

IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

**Formation Clinique de
Physiciens Médicaux se
Spécialisant en
Radio-oncologie**

FORMATION CLINIQUE DE
PHYSICIENS MÉDICAUX SE SPÉCIALISANT EN
RADIO-ONCOLOGIE

Les États ci-après sont Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique :

AFGHANISTAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	GHANA	OUZBÉKISTAN
AFRIQUE DU SUD	GRÈCE	PAKISTAN
ALBANIE	GUATEMALA	PALAOS
ALGÉRIE	HAÏTI	PANAMA
ALLEMAGNE	HONDURAS	PARAGUAY
ANGOLA	HONGRIE	PAYS-BAS
ARABIE SAOUDITE	ÎLES MARSHALL	PÉROU
ARGENTINE	INDE	PHILIPPINES
ARMÉNIE	INDONÉSIE	POLOGNE
AUSTRALIE	IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	PORTUGAL
AUTRICHE	IRAQ	QATAR
AZERBAÏDJAN	IRLANDE	RÉPUBLIQUE ARABE SYRIENNE
BAHREÏN	ISLANDE	RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
BANGLADESH	ISRAËL	RÉPUBLIQUE DE MOLDOVA
BÉLARUS	ITALIE	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO
BELGIQUE	JAMAÏQUE	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE POPULAIRE LAO
BELIZE	JAPON	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
BÉNIN	JORDANIE	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BOLIVIE	KAZAKHSTAN	RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE
BOSNIE-HERZÉGOVINE	KENYA	ROUMANIE
BOTSWANA	KIRGHIZISTAN	ROYAUME-UNI DE GRANDE-BRETAGNE ET D'IRLANDE DU NORD
BRÉSIL	KOWEÏT	SAINT-SIÈGE
BULGARIE	LESOTHO	SÉNÉGAL
BURKINA FASO	LETONIE	SERBIE
BURUNDI	L'EX-RÉPUBLIQUE YOUNG- SLAVE DE MACÉDOINE	SEYCHELLES
CAMBODGE	LIBAN	SIERRA LEONE
CAMEROUN	LIBÉRIA	SINGAPOUR
CANADA	LIBYE	SLOVAQUIE
CHILI	LIECHTENSTEIN	SLOVÉNIE
CHINE	LITUANIE	SOUDAN
CHYPRE	LUXEMBOURG	SRI LANKA
COLOMBIE	MADAGASCAR	SUÈDE
CONGO	MALAISIE	SUISSE
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	MALAWI	TADJIKISTAN
COSTA RICA	MALI	TCHAD
CÔTE D'IVOIRE	MALTE	THAÏLANDE
CROATIE	MAROC	TUNISIE
CUBA	MAURICE	TURQUIE
DANEMARK	MAURITANIE, RÉP. ISLAMIQUE DE	UKRAINE
DOMINIQUE	MEXIQUE	URUGUAY
ÉGYPTE	MONACO	VENEZUELA, RÉP. BOLIVARIENNE DU
EL SALVADOR	MONGOLIE	VIETNAM
ÉMIRATS ARABES UNIS	MONTÉNÉGRE	YÉMEN
ÉQUATEUR	MOZAMBIQUE	ZAMBIE
ÉRYTHRÉE	MYANMAR	ZIMBABWE
ESPAGNE	NAMIBIE	
ESTONIE	NÉPAL	
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	NICARAGUA	
ÉTHIOPIE	NIGER	
FÉDÉRATION DE RUSSIE	NIGERIA	
FINLANDE	NORVÈGE	
FRANCE	NOUVELLE-ZÉLANDE	
GABON	OMAN	
GÉORGIE	OUGANDA	

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York ; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. L'Agence a son Siège à Vienne. Son principal objectif est « de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ».

COLLECTION COURS N° 37

**FORMATION CLINIQUE DE
PHYSICIENS MÉDICAUX
SE SPÉCIALISANT EN
RADIO-ONCOLOGIE**

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2012

NOTE CONCERNANT LE DROIT D'AUTEUR

Toutes les publications scientifiques et techniques de l'AIEA sont protégées par les dispositions de la Convention universelle sur le droit d'auteur adoptée en 1952 (Berne) et révisée en 1972 (Paris). Depuis, le droit d'auteur a été élargi par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (Genève) à la propriété intellectuelle sous forme électronique. La reproduction totale ou partielle des textes contenus dans les publications de l'AIEA sous forme imprimée ou électronique est soumise à autorisation préalable et habituellement au versement de redevances. Les propositions de reproduction et de traduction à des fins non commerciales sont les bienvenues et examinées au cas par cas. Les demandes doivent être adressées à la Section d'édition de l'AIEA :

Unité de la promotion et de la vente
Section d'édition
Agence internationale de l'énergie atomique
Centre international de Vienne
BP 100
1400 Vienne
Autriche
télécopie : +43 1 2600 29302
téléphone : +43 1 2600 22417
courriel : sales.publications@iaea.org
<http://www.iaea.org/books>

Pour tout renseignement complémentaire sur cette publication, veuillez contacter :

Section de la dosimétrie et de la radiophysique médicale
Agence internationale de l'énergie atomique
Centre international de Vienne
BP 100
1400 Vienne, Autriche
courriel : Official.Mail@iaea.org

FORMATION CLINIQUE DE PHYSICIENS MÉDICAUX SE SPÉCIALISANT
EN RADIO-ONCOLOGIE

AIEA, VIENNE, 2012

IAEA-TCS-37

ISSN 1018-5518

© IAEA, 2012

Imprimé par l'AIEA en Autriche

Mars 2012

AVANT-PROPOS

L'application de la radioactivité à la santé humaine, pour le diagnostic comme pour le traitement des maladies, constitue une part importante du travail de l'AIEA. Les aspects de plus en plus techniques de ces travaux sont assumés par les physiciens médicaux. Afin de s'assurer de l'emploi de bonnes pratiques dans ce domaine essentiel, des programmes de formation clinique structurés sont nécessaires pour compléter l'enseignement universitaire. La présente publication entend être un guide pratique de mise en place d'un tel programme pour la radiothérapie.

Tout le monde s'accorde à dire que la médecine radiologique est de plus en plus dépendante de physiciens médicaux bien formés qui travaillent en environnement clinique. Cependant, une analyse de la disponibilité des physiciens médicaux montre que le nombre de professionnels qualifiés et compétents est très insuffisant. Cela est particulièrement vrai dans les pays en développement. Alors que les stratégies destinées à accroître les possibilités de formation universitaire sont essentielles pour ces pays, le besoin de disposer de conseils afin de structurer la formation clinique a été reconnu par les membres de l'Accord régional de coopération (RCA) pour l'Asie et le Pacifique sur le développement, la recherche et la formation dans le domaine de la science et de la technologie nucléaires. Pour cette raison, dans le cadre du programme du RCA, un projet régional de coopération technique (RAS6038) a été élaboré afin de répondre à ce besoin dans la région Asie-Pacifique en concevant les documents nécessaires et en assurant leur pérennité.

La conception d'un guide de formation clinique destiné aux physiciens médicaux spécialisés en radiothérapie a commencé en 2005 lorsqu'un comité de rédaction restreint composé d'experts régionaux et internationaux a été constitué. Depuis lors, l'AIEA a réuni à deux reprises ces consultants, auxquels s'ajoutaient d'autres experts, afin de préparer la présente publication. Celle-ci s'est fortement inspirée, surtout dans la phase initiale, de l'expérience et des documents du Programme de formation clinique destiné aux radiophysiciens en radiothérapie développé par l'Académie des scientifiques et ingénieurs en physique médicale d'Australasie. Cette contribution a été très précieuse. À ce jour, cette démarche a été expérimentée avec succès dans deux États Membres, la Thaïlande et les Philippines, et l'on estime qu'elle est en principe applicable aux physiciens médicaux du monde entier.

L'AIEA remercie le comité de rédaction présidé par J. Dew (Australie) et également constitué de D. Bradley (Royaume-Uni), K. Y. Cheung (Chine), L. Duggan (Australie), G. Hartmann (Allemagne), A. Krisanachinda (Thaïlande) et B. Thomas (Australie) pour sa contribution particulièrement importante. La présente publication a été établie sous la responsabilité d'I. D. McLean, de la Division de la santé humaine et de M. P. Dias, de la Division de l'Asie et du Pacifique, Département de la coopération technique.

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	1
1.1.	Les besoins en médecins en radio-oncologie.....	1
1.2.	La nécessité de disposer de formations cliniques structurées et encadrées pour les médecins médicaux spécialisés en radio-oncologie.....	1
1.3.	Pourquoi ce programme ?.....	2
2.	OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE.....	3
3.	PRESCRIPTIONS ESSENTIELLES POUR LA MISE EN PLACE DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE.....	3
3.1.	Gestion du programme	3
3.1.1.	À l'échelle nationale	3
3.1.2.	En externe	4
3.2.	Exigences minimales relatives aux services qui accueillent des internes.....	4
4.	ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE.....	5
	APPENDICE I. MANUEL DESTINÉ AUX INTERNES.....	7
	APPENDICE II. MANUEL DESTINÉ AUX SUPERVISEURS CLINIQUES.....	25
	APPENDICE III. GUIDE DE MISE EN ŒUVRE	49
	APPENDICE IV. GUIDE DE FORMATION CLINIQUE	57
	APPENDICE V. ÉVALUATION DES COMPÉTENCES	123
	APPENDICE VI. FORMULAIRES ET DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES	201
	RÉFÉRENCES.....	219
	PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN.....	221

1. INTRODUCTION

1.1. Les besoins en physiciens en radio-oncologie

Les physiciens médicaux jouent un rôle essentiel en médecine moderne, surtout dans le domaine du diagnostic et en matière de traitement du cancer. Les physiciens médicaux qui travaillent en radio-oncologie sont généralement appelés « radiophysiciens en radiothérapie » ou « physicien en radio-oncologie » en fonction du pays dans lequel ils exercent leur activité. Au sein du service de radio-oncologie, ils font partie d'une équipe interdisciplinaire qui a pour objectif de soigner efficacement et de façon sûre les patients atteints d'un cancer. Ces équipes comprennent également des oncologues, des thérapeutes, des techniciens de maintenance et des infirmières.

Les physiciens médicaux contribuent de manière importante à ce que les patients atteints d'un cancer soient soignés efficacement et de façon sûre. Leur connaissance de la physique, en particulier de la physique des rayonnements et de la manière dont ceux-ci interagissent avec les tissus humains, ainsi que des techniques complexes qui interviennent dans le traitement actuel du cancer est indispensable pour que les radiothérapies pratiquées soient un succès [1]. Le physicien en radio-oncologie intervient principalement dans les cinq domaines suivants : dosimétrie, planification du traitement, contrôle de la qualité, choix du matériel et sûreté radiologique. Une grande partie des tâches concernent la mise en service, l'étalonnage et l'assurance de la qualité (AQ) des équipements de plus en plus complexes qui sont utilisés dans les services de radio-oncologie.

Les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnement [2] stipulent qu' « en ce qui concerne les usages thérapeutiques des rayonnements (notamment en téléthérapie et en curiethérapie), les prescriptions des Normes en matière d'étalonnage, de dosimétrie et d'assurance de la qualité [sont] appliquées sous la conduite ou la supervision d'un expert qualifié en physique de la radiothérapie ».

Il a été solidement établi qu'en radio-oncologie, des accidents peuvent se produire lorsque l'AQ n'est pas effectuée correctement [3-5]. Une AQ satisfaisante ne peut être mise en place et assurée que par un personnel bien formé.

1.2. La nécessité de disposer de formations cliniques structurées et encadrées pour les physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie

L'AIEA [6] stipule qu'un radiophysicien en radiothérapie compétent sur le plan clinique¹ doit :

- être titulaire d'un diplôme universitaire en physique, en ingénierie ou dans une science physique équivalente,
- être titulaire d'un diplôme de deuxième cycle universitaire en physique médicale (ou équivalent),
- avoir effectué une formation clinique continue et structurée pendant au moins 2 ans (équivalent temps plein) à l'hôpital.

¹ également appelé physicien en radio-oncologie.

L'AIEA précise également qu' « [i]l faut souligner que le titulaire d'un diplôme universitaire en physique médicale qui n'a pas suivi la formation hospitalière requise ne peut être considéré comme compétent sur le plan clinique. »

Cette formation devrait être reconnue par un organisme national d'habilitation. Le manque de reconnaissance de la qualité dans le domaine de la physique médicale est un problème auquel presque tous les pays sont confrontés. Or, il est essentiel de disposer d'une procédure nationale d'habilitation, qui soit si possible menée par une organisation professionnelle, si l'on veut améliorer le niveau de pratique de la physique médicale. Les médecins en exercice pourraient ensuite effectuer une formation continue en suivant des stages et des conférences et en lisant de la littérature scientifique.

De nombreuses universités proposent des cursus post-licence en physique médicale au niveau master. Pour pouvoir les suivre, les étudiants doivent normalement être titulaires d'une licence de physique ou d'un autre diplôme équivalent. Ces masters durent en général entre 18 et 24 mois et donnent aux étudiants des connaissances sur la physique et les techniques de radio-oncologie. Cependant, pour qu'un médecin puisse assumer son rôle et ses responsabilités de façon indépendante et sûre, il doit suivre une formation clinique continue structurée pendant une longue période. On s'accorde à dire que la durée de cette formation clinique doit être d'au moins 24 mois à plein temps, qu'elle ne peut être dispensée que dans un hôpital qui propose tous les services de radio-oncologie et qu'elle doit s'effectuer sous la direction d'un médecin qualifié. Par conséquent, la durée totale nécessaire à la formation générale et clinique d'un médecin est d'au moins 4 ans (2 ans de formation à l'université et au moins 2 ans de formation clinique continue) après obtention d'une licence de physique ou d'un autre diplôme équivalent.

1.3. Pourquoi ce programme ?

Le manque de médecins compétents sur le plan clinique est un problème mondial qui est bien connu et qui est très préoccupant dans les pays en développement. Les besoins en médecins deviennent criants en raison de la complexité croissante du matériel de traitement et de diagnostic conjuguée à des attentes grandissantes de la population en matière de qualité des soins dans le monde entier, et de la mise en œuvre de la radioprotection et des normes de sûreté. Toutefois, la mise à disposition d'un personnel convenablement qualifié et formé n'a pas suivi ces évolutions et, par conséquent, la pénurie s'est aggravée.

Même si, dans de nombreux pays, les universités proposent de plus en plus de masters de physique médicale, la partie formation clinique continue du dispositif d'ensemble est bien souvent absente. De ce fait, la préparation des médecins est incomplète et ne leur permet pas d'exercer leur activité de manière indépendante, car certains aspects importants de la formation ne peuvent être traités dans le cadre universitaire. Les programmes de formation clinique continue structurée rendent davantage les médecins capables d'exercer leur métier de manière indépendante, sûre et efficace. Ces programmes doivent réduire le temps nécessaire à un médecin pour acquérir une compétence clinique et le préparer à utiliser les méthodes les plus récentes apparues en radiothérapie. Seul un nombre relativement limité de pays a établi des normes nationales de formation clinique, lesquelles sont essentielles pour garantir un haut niveau de qualité et une formation homogène à l'échelle d'un pays.

L'AIEA intervient depuis longtemps dans le domaine de la formation en physique médicale et a récemment conçu un guide et d'autres documents qui peuvent être utilisés pour la formation de la prochaine génération de physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie.

Les personnes qui suivent une formation dans le cadre de ce programme sont appelées internes. Un physicien médical qui effectue un internat doit être salarié d'un hôpital ou d'un centre médical, y travailler dans un service de radio-oncologie adapté et participer aux tâches quotidiennes des physiciens médicaux de ce service sous la responsabilité d'un physicien médical expérimenté spécialisé en radio-oncologie. Au départ, cette participation se limitera principalement à un rôle d'assistant, mais, au fur et à mesure que les connaissances théoriques et pratiques de l'interne progresseront, elle deviendra de plus en plus importante. Durant les 6-12 derniers mois de formation, l'interne effectuera de manière indépendante une grande partie des tâches du physicien médical et aura peu besoin d'être encadré. Par conséquent, le temps et les efforts consacrés à la formation des internes seront compensés, car ils deviendront plus expérimentés et contribueront plus efficacement à l'activité du service.

2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

L'objectif du programme de formation clinique destiné aux physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie est de former des praticiens indépendants qui continueront à se perfectionner tout au long de leur vie et qui peuvent travailler sans encadrement à un niveau professionnel élevé et de façon sûre.

Le programme de formation clinique cherche à contribuer à cet objectif en :

- fournissant le présent guide détaillé de formation clinique et ses appendices I à V,
- proposant une stratégie de mise en place afin que la formation clinique soit efficace et en établissant les bases d'une qualification nationale ou régionale (formation générale et clinique),
- aidant les organismes nationaux et les services à mettre en œuvre le programme de formation grâce à un programme pilote,
- favorisant l'amélioration de la qualité du programme,
- renforçant les capacités du pays à maintenir un tel programme de formation clinique après sa mise en place.

3. PRESCRIPTIONS ESSENTIELLES POUR LA MISE EN PLACE DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

Pour plus de détails sur cette section, veuillez consulter l'appendice III.

3.1. *Gestion du programme*

3.1.1. *À l'échelle nationale*

Le programme devrait être géré sous la direction d'une autorité nationale comme le Ministère de l'éducation, le Ministère de la santé, une organisation professionnelle compétente ou l'Agence nationale de l'énergie atomique. Cet organisme, qui sera entièrement responsable de la gestion du programme, est appelé **autorité nationale responsable** dans la présente publication.

L'autorité nationale responsable assure une **reconnaissance officielle** au titre de « physicien en radio-oncologie » (ou son équivalent) et établit les critères à respecter pour en bénéficier.

Lorsqu'elle gère le programme, l'autorité nationale responsable doit :

- constituer un **comité de pilotage national** chargé de surveiller le déroulement du programme. Ce comité est le bras armé de l'autorité nationale responsable. Il comprend des représentants de l'organisation professionnelle compétente (lorsqu'elle existe) et d'autres groupes d'intérêts et parties prenantes (comme le Ministère de la santé, des universités, l'autorité de radioprotection, etc.). Il est fortement recommandé que, dans leur majorité, les membres du comité soient des représentants de l'organisation professionnelle compétente. Le comité devrait déléguer ses responsabilités ordinaires au coordonnateur national du programme.
- désigner un **coordonnateur national du programme**, chargé de surveiller la mise en œuvre du programme (la nomination de plusieurs coordonnateurs de programme peut se justifier dans des grands pays dans lesquels une coordination régionale s'impose). Dans l'idéal, le coordonnateur national du programme doit être une personne qui pratique la physique médicale en radio-oncologie. En principe, le coordonnateur rend compte de son action au comité de pilotage national.
- veiller à ce que l'**organisation professionnelle** fixe les règles professionnelles qui permettent de définir les compétences, apporte son soutien professionnel au programme et soit responsable globalement des procédures d'évaluation.
- créer un **groupe de soutien** constitué de personnes qui acceptent de contribuer à la formation de l'interne. Des radio-oncologues, des physiciens en radio-oncologie et des enseignants peuvent faire partie de ce groupe. Il est souhaitable qu'une personne étrangère au pays en soit membre.

3.1.2. *En externe*

Le programme doit faire l'objet d'un pilotage dans quelques pays et services pour une période d'essai de plusieurs années. Pour ces programmes pilotes, une structure de pilotage externe a été créée afin de coordonner le soutien externe et de surveiller le déroulement du programme. Le RCA a nommé un coordonnateur externe qui doit travailler en étroite collaboration avec le coordonnateur national du programme et le comité de pilotage national afin de s'assurer que le programme se déroule correctement. Des experts externes peuvent également être sollicités pour aider les services sur certains aspects du programme et pour suivre l'évolution des règles d'évaluation.

3.2. *Exigences minimales relatives aux services qui accueillent des internes*

Pour pouvoir participer au programme, un service doit :

- confier un interne à un superviseur expérimenté et compétent sur le plan clinique en physique médicale en radio-oncologie² ;

² En principe, le nombre d'internes présents dans un service ne doit pas dépasser le nombre de physiciens compétents sur le plan clinique du service ; néanmoins, ce principe peut être adapté en fonction du contexte local et notamment de la charge de travail du service.

- disposer (sur place) d'un ensemble déterminé de matériel de radio-oncologie, de dosimétrie et d'imagerie pour lesquels des procédures appropriées d'AQ ont été mises en place. Pour certains équipements, il est acceptable que les internes puissent être amenés à suivre le matériel dans d'autres services ;
- proposer une gamme complète de services de radio-oncologie et employer des praticiens formés à la radio-oncologie ;
- donner à l'interne accès à des manuels et à d'autres ressources utiles, par exemple Internet.

Pour que la mise en œuvre du programme soit un succès, il est indispensable de disposer des ressources de formation clinique adéquates, notamment des physiciens médicaux expérimentés spécialisés en radio-oncologie.

4. ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

Des documents destinés à aider les pays à mettre en place un programme de formation clinique structurée pour les physiciens en radio-oncologie ont été rédigés. Ils figurent en appendice au présent texte :

- Appendice I : Manuel destiné aux internes qui participent au programme
- Appendice II : Manuel destiné à aider les superviseurs cliniques à accomplir le rôle important qu'ils jouent dans le programme
- Appendice III : Manuel de mise en œuvre destiné à aider un pays et des services à mettre en place le programme
- Appendice IV : Guide divisé en modules et en sous-modules qui portent sur le rôle et les responsabilités essentielles des physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie. Chaque sous-module contient des suggestions de sujets de formation afin d'aider l'interne à acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires dans ce domaine.
- Appendice V : Guide permettant d'évaluer les compétences dans les domaines abordés par les sous-modules et sur d'autres aspects du programme
- Appendice VI : Formulaire et documents complémentaires

APPENDICE I. MANUEL DESTINÉ AUX INTERNES

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	7
2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE	8
3. ORGANISATION DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE	9
4. RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERNES	11
5. RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES SUPERVISEURS CLINIQUES.....	11
6. APPENDICES IMPORTANTS	14
7. RECRUTEMENT DES INTERNES	14
8. ACCUEIL D'UN NOUVEL INTERNE	14
9. CONTRAT CONCLU ENTRE L'INTERNE ET SON SUPERVISEUR	15
10. ÉVALUATION.....	17
11. EXEMPLES DE MÉTHODES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES QUE VOUS POURREZ RENCONTRER.....	19
12. STAGES.....	20
13. FORMULAIRE 1 : LISTE DE CONTRÔLE POUR LES NOUVEAUX INTERNES (3 PREMIERS MOIS DU PROGRAMME DE FORMATION).....	21
14. FORMULAIRE 2 : LISTE DE CONTRÔLE ANNUELLE POUR LES INTERNES (à remplir 3 mois avant la fin de l'année).....	22
15. FORMULAIRE 3 : LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR PAR L'INTERNE	23

REMERCIEMENTS

Le présent appendice s'inspire du manuel destiné aux internes élaboré en Nouvelle-Galles du Sud (NGS), manuel utilisé dans le cadre du Programme de formation et d'habilitation (TEAP) de l'ACPSEM en faveur des internes en physique médicale en radio-oncologie. Nous remercions le Ministère de la santé de NGS pour sa précieuse contribution.

I.1. INTRODUCTION

Le manque de physiciens médicaux compétents sur le plan clinique dans toutes les spécialités de la médecine radiologique est un problème mondial qui est bien connu et qui est très préoccupant dans les pays en développement. La complexité croissante du matériel de traitement et de diagnostic conjuguée à des attentes grandissantes de la population en matière de qualité des soins dans le monde entier, ainsi que la mise en œuvre des normes de sûreté radiologique contribuent à aggraver cette pénurie.

Ce problème peut être résolu en soutenant les physiciens médicaux en activité et en assurant une formation satisfaisante aux personnes qui cherchent à entrer dans cette profession. L'AIEA intervient depuis longtemps dans le domaine de l'enseignement et de la formation clinique en physique médicale et, avec le soutien de physiciens médicaux en exercice, a participé à des ateliers, à des cours de formation et à des programmes de bourse. Récemment, le RCA et l'AIEA se sont engagés à améliorer le niveau de la prochaine génération de physiciens médicaux grâce à des initiatives en faveur de l'enseignement et de la formation clinique et à des programmes d'appui.

Le problème essentiel, à savoir la mise à disposition de physiciens médicaux compétents sur le plan clinique, ne peut être entièrement résolu tant que l'enseignement et la formation clinique des praticiens débutants n'ont pas atteint un niveau suffisant.

L'AIEA stipule qu'un physicien médical compétent sur le plan clinique doit :

- être titulaire d'un diplôme universitaire en physique, en ingénierie ou dans une science physique équivalente,
- être titulaire d'un diplôme de deuxième cycle universitaire en physique médicale (ou équivalent),
- avoir effectué une formation clinique continue et structurée pendant au moins 2 ans (équivalent temps plein) à l'hôpital.

L'AIEA précise également qu'« [i]l faut souligner que le titulaire d'un diplôme universitaire en physique médicale qui n'a pas suivi la formation hospitalière requise ne peut être considéré comme compétent sur le plan clinique. »

Dans l'idéal, cette formation devrait être reconnue par un organisme national d'habilitation. Il est essentiel de disposer d'une procédure nationale d'habilitation, qui soit si possible menée par une organisation professionnelle, si l'on veut améliorer le niveau de pratique de la physique médicale. Les physiciens médicaux en exercice pourraient ensuite effectuer une formation continue en suivant des stages et des conférences et en lisant de la littérature scientifique.

Afin de résoudre en partie le problème de la formation clinique de la prochaine génération de physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie, un Guide de formation clinique et d'autres ressources facilitant la mise en place du programme de formation clinique destiné aux internes ont été établis. **Les personnes qui suivent une formation dans le cadre de ce programme sont appelées internes.**

La présente publication a pour but d'aider les internes à comprendre la nature du programme ainsi que le rôle et les obligations qu'eux-mêmes et d'autres personnes ont, afin que la formation clinique se déroule le mieux possible.

Il est important de lire attentivement la présente publication avant de commencer la formation clinique.

I.2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

L'objectif du programme de formation clinique destiné aux physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie est de former des praticiens indépendants qui continueront à se perfectionner tout au long de leur vie et qui peuvent travailler sans encadrement à un niveau professionnel élevé et de façon sûre.

La présente publication contribue à cet objectif en :

- fournissant un guide détaillé de formation clinique,
- proposant une stratégie de mise en œuvre afin que la formation clinique soit efficace,
- établissant les bases d'une qualification nationale ou régionale (formation générale et clinique),
- aidant les organismes nationaux et les services à mettre en œuvre le programme de formation grâce à un programme pilote,

- favorisant l'amélioration de la qualité du programme,
- renforçant les capacités du pays à maintenir un tel programme de formation clinique après sa mise en place.

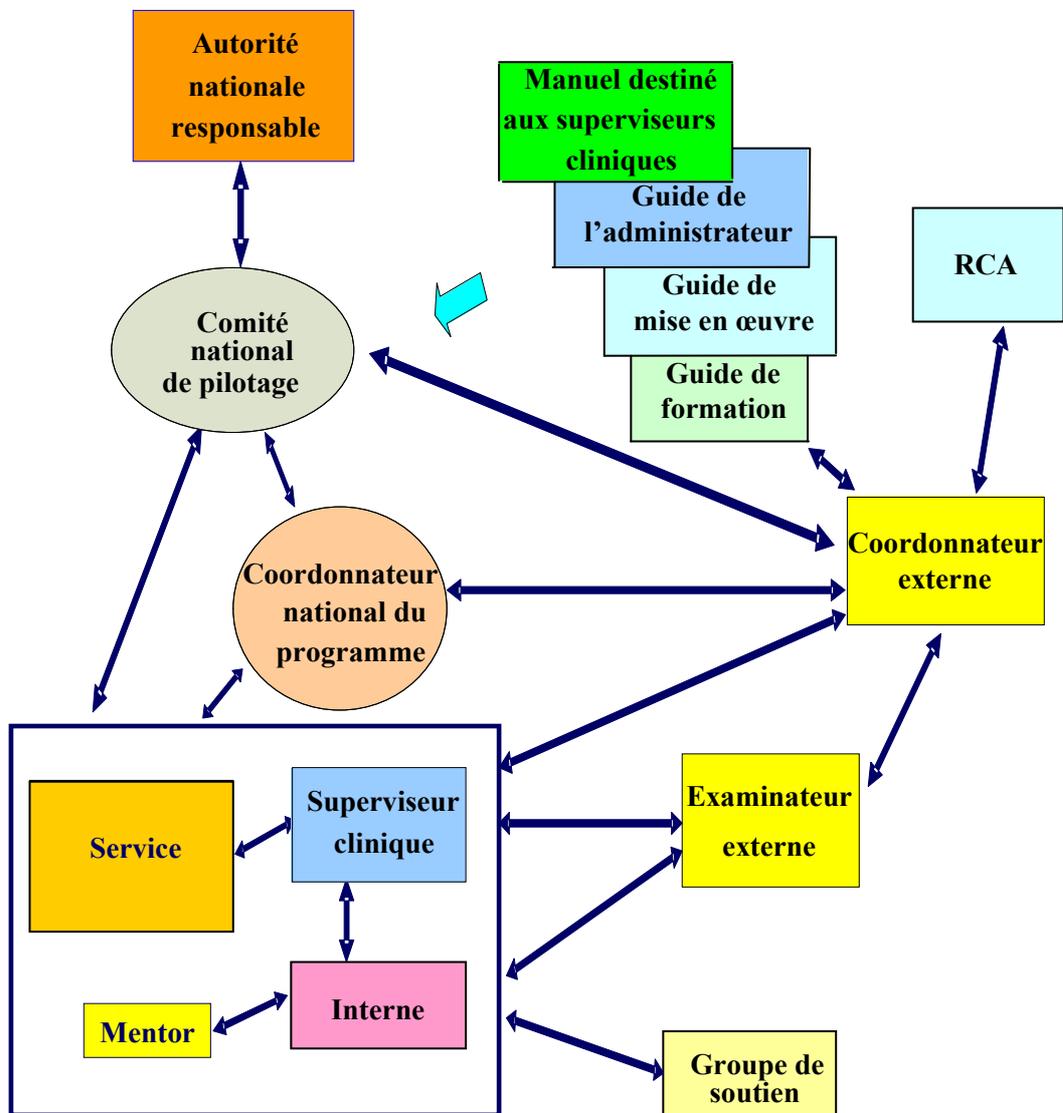


FIG. I.1. Schéma présentant la structure de pilotage et les relations au sein du programme pilote de formation clinique du RCA. Certains liens (comme ceux qui existent entre le service et l'interne) ont été omis par souci de simplicité.

I.3. ORGANISATION DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

L'organisation et les relations au sein du programme pilote de formation clinique du RCA sont présentées schématiquement sur la figure I.1. On trouvera ci-après une brève explication du rôle de certains des groupes ou personnes qui y figurent. Pour plus d'informations, se référer à l'appendice III de la présente publication (*Guide de mise en œuvre*).

- *L'autorité nationale responsable*, par exemple l'organisation professionnelle compétente, le Ministère de l'éducation, le ministère de la Santé ou l'Agence nationale de l'énergie atomique est responsable du programme dans son ensemble. Elle assure

une reconnaissance officielle au titre obtenu dans le cadre du programme. Elle constituera un comité de pilotage national et nommera un coordonnateur national du programme. Cette autorité déléguera en principe ses pouvoirs au comité de pilotage afin que ce dernier surveille le déroulement du programme.

- Le **comité de pilotage national** est composé de membres de l'organisation professionnelle et de représentants d'autres groupes d'intérêts et parties prenantes. Ce comité est chargé de maintenir le niveau du programme en s'assurant que ses lignes directrices sont scrupuleusement respectées par les services et par les internes. Il examine les réclamations et les appels et le coordonnateur national du programme est placé sous son autorité.
- L'**organisation professionnelle** est chargée de fixer les règles professionnelles qui permettent de définir les compétences et d'apporter son soutien professionnel au programme. Elle devrait en principe être responsable globalement des procédures d'évaluation.
- Le **coordonnateur national du programme** est chargé de coordonner le projet et collabore avec les internes et leurs superviseurs cliniques afin de s'assurer que la qualité de la formation est suffisante et que les internes acquièrent les compétences adéquates et adoptent un comportement professionnel.
- Le **superviseur clinique** est un physicien médical suffisamment qualifié et expérimenté, spécialisé en radio-oncologie, qui travaille dans le même service que l'interne. Il a un rôle essentiel dans la réussite de la formation clinique d'un interne. Pour plus de détails sur le rôle et les responsabilités du superviseur clinique, se référer à la section 3.1.
- Le **mentor** peut être le superviseur clinique ou une autre personne. Ce rôle peut également être confié au groupe de soutien. Il importe que ce soit l'interne qui choisisse son mentor. Ce dernier peut lui donner des conseils sur des questions professionnelles ou personnelles ; il peut notamment l'aider à établir un équilibre entre travail et vie privée. Toutefois, s'il s'agit de problèmes personnels plus complexes, l'interne devrait s'adresser au psychologue de l'hôpital ou à un autre professionnel compétent en la matière.
- Le **groupe de soutien** est constitué de personnes qui acceptent de contribuer à la formation de l'interne. Des radio-oncologues, des physiciens en radio-oncologie et des enseignants peuvent faire partie de ce groupe. Dans l'idéal, au moins une personne étrangère au pays devrait également en être membre.
- Le **coordonnateur externe** surveille les progrès réalisés par les internes et le programme en général. Il travaille en étroite collaboration avec le coordonnateur national du programme et le comité de pilotage national afin de s'assurer que le programme se déroule correctement.
- Les **examineurs externes** suivent les progrès accomplis par les internes individuellement et contrôlent leur plan de travail ou les éléments d'évaluation.

I.4. RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES INTERNES

Le succès du programme de formation clinique repose sur vous, interne, qui effectuez un auto-apprentissage dans le cadre duquel, en concertation avec votre superviseur clinique, vous fixez des échéances. Vous devez également prendre la responsabilité personnelle de respecter ces échéances. Un interne qui prend peu d'initiatives et/ou n'accepte que lentement de prendre des responsabilités risque d'avoir des difficultés à mener à bien le programme.

La formation peut être interrompue si vous n'atteignez pas le niveau requis pour le programme après une période pendant laquelle on vous aura fait part des corrections à apporter en vous encourageant et en vous laissant le temps de vous améliorer.

Vos obligations :

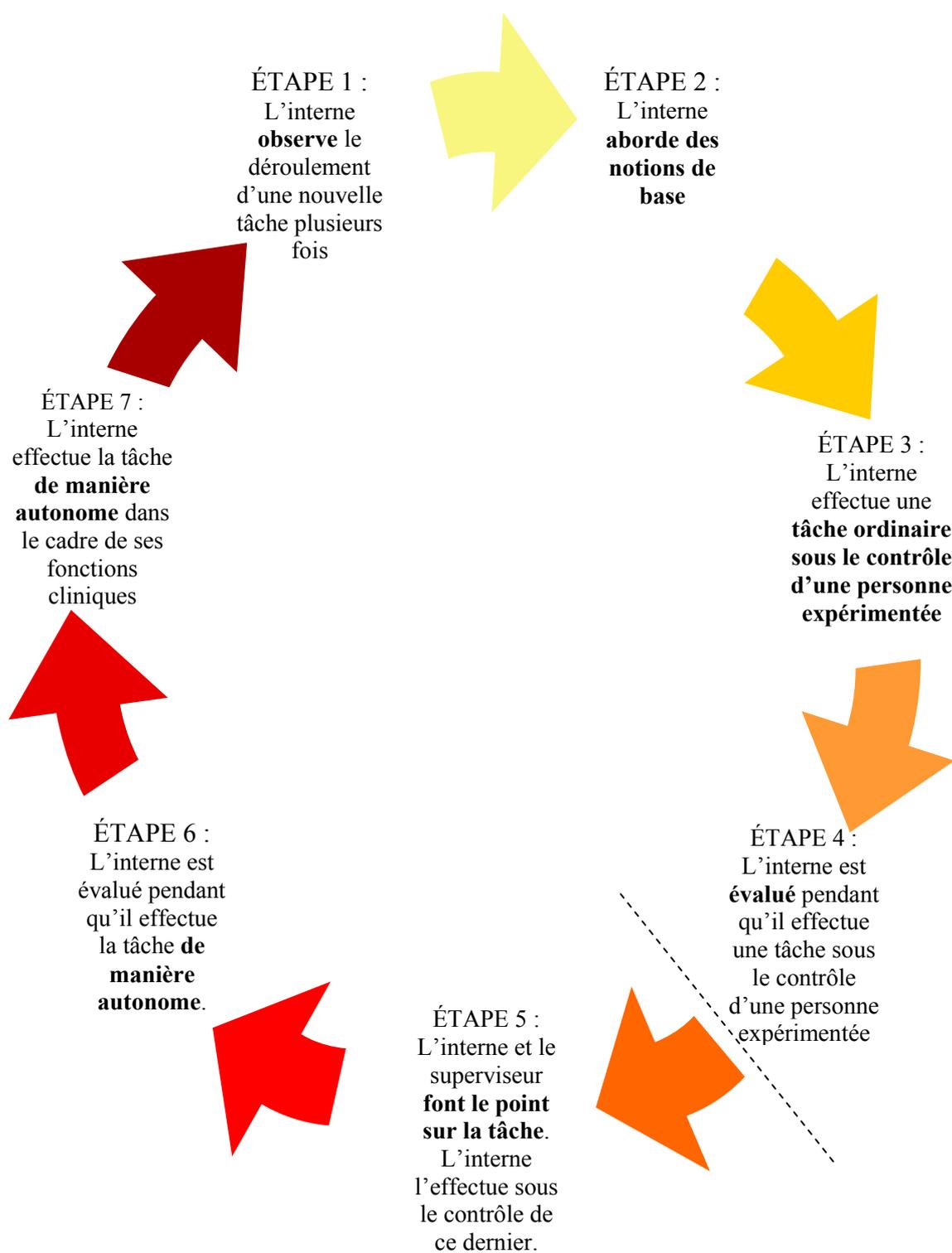
- Rencontrer régulièrement votre superviseur clinique afin de discuter de votre progression et de faire le point sur les échéances ;
- Accepter les corrections et le soutien de votre superviseur clinique et des autres physiciens médicaux expérimentés de votre service. Vous devez accepter ces interventions dans l'esprit dans lequel elles sont effectuées, c'est-à-dire vous aider à mieux réaliser le programme de formation ;
- Tenir à jour la documentation requise. Exemple important, vous devez vous assurer que votre superviseur clinique « appose son visa » après avoir évalué une compétence. Autre exemple important, vous devez tenir à jour votre portfolio ;
- Préparer minutieusement toutes les évaluations prescrites par le programme ;
- Saisir toutes les occasions d'enrichir vos connaissances théoriques et pratiques et, une fois celles-ci acquises, les entretenir.

I.5. RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES SUPERVISEURS CLINIQUES

Obligations du superviseur clinique :

- Veiller à ce que l'interne soit formé sur tous les aspects importants de la physique médicale en radio-oncologie en favorisant la mise en place d'un programme de formation structuré qui respecte le guide, le contenu des modules et le niveau requis pour réussir une évaluation définie par le comité de pilotage national. Il convient de noter que cela ne signifie pas que toute la formation doit être dispensée par le superviseur. Sa responsabilité consiste à veiller à ce que des spécialistes suffisamment qualifiés assurent la formation de l'interne sur les divers aspects du programme ;
- Rencontrer régulièrement l'interne afin de discuter de sa progression (et notamment de faire le point sur les échéances) et de lui signaler les progrès accomplis et les corrections qu'il doit effectuer, par exemple le niveau de compétence atteint et les compétences requises dont l'acquisition a pris du retard ;
- Remettre un rapport semestriel sur la progression de l'interne au coordonnateur national du programme ;
- Veiller à ce que la formation et les résultats de l'interne sur le plan clinique soient suivis, étayés par des documents et évalués et qu'ils fassent l'objet de rapports, lorsqu'il y a lieu ;
- Veiller à ce que la formation clinique continue soit dispensée au niveau requis par le comité de pilotage national et aider l'interne lorsque cela est nécessaire ;

- Veiller, si possible, à ce que l'interne soit affecté dans d'autres hôpitaux pour de courtes périodes afin d'acquérir de l'expérience sur des techniques ou l'utilisation d'équipements qui n'existent pas dans son service ;
- Veiller à ce que l'interne ait suffisamment d'occasions de se préparer à toutes les évaluations requises dans le cadre du programme ;
- Faciliter, si possible, des évaluations externes de l'interne au cours de sa formation.



*FIG. I.2. Étapes chronologiques de la formation clinique et de l'évaluation des compétences.
Le passage de l'étape 4 à l'étape 5 peut être effectué une fois que l'interne a acquis de l'expérience.*

I.6. APPENDICES IMPORTANTS

Outre le présent appendice, plusieurs autres appendices sont importants pour vous, interne qui participez au programme. Il s'agit de :

- l'appendice IV (*Guide de formation clinique*)
- l'appendice V (*Évaluation des compétences*)
- l'appendice VI (*Formulaires et documents complémentaires*)

Vous êtes invité à conserver un exemplaire papier de chacun de ces appendices. Vous aurez fréquemment besoin de consulter le Guide de formation clinique pendant votre internat. De plus, l'appendice sur l'Évaluation des compétences devra être mis à jour au fur et à mesure que vos compétences seront contrôlées par votre superviseur clinique ou par la personne désignée à cette fin. Cet appendice peut également être consulté par le coordonnateur national du programme, par le coordonnateur externe ou par un conseiller externe.

I.7. RECRUTEMENT DES INTERNES

Les internes ne peuvent être recrutés que par des services qui ont obtenu un agrément du comité de pilotage national pour assurer une formation clinique dans le cadre du programme. Un candidat à l'internat doit envoyer un formulaire de « Demande d'admission » complété au coordonnateur national du programme (voir l'appendice VI) et ne devient interne que lorsque cette demande a été acceptée par ce coordonnateur, et également par le coordonnateur externe dans le cas du programme pilote de l'AIEA.

Si vous êtes candidat à l'internat, vous devez savoir ce que l'on attendra de vous et connaître la durée du programme de formation clinique.

I.8. ACCUEIL D'UN NOUVEL INTERNE

En plus de l'accueil habituel au sein de l'hôpital et du service, un nouvel interne sera accueilli spécifiquement pour le programme de formation clinique appliqué dans son pays.

La première rencontre entre vous-même, nouvel interne et votre superviseur clinique portera sur les aspects suivants :

- explications du rôle du superviseur clinique,
- ce que l'on attend de vous dans le cadre du programme de formation clinique,
- responsabilités de l'interne au titre de ce programme,
- calendrier d'évaluation (qui prévoira des réunions régulières, au moins une fois par mois),
- annonce des dates prévues pour l'évaluation externe, y compris pour les examens annuels,
- ressources disponibles (comme des exemples de travaux demandés, l'accès à des manuels de base, etc.),
- octroi de bourses et autres sources de financement pour pouvoir assister à des cours et à des conférences,
- obligation d'assister aux séminaires et aux réunions cliniques et niveau de participation attendu,
- rôle du coordonnateur national du programme et des autres personnes concernées qui ne font pas partie du service,

- devoirs et responsabilités générales du salarié,
- questions posées par l'interne.

Lors de cette rencontre, vous devriez également aborder avec votre superviseur clinique la question du matériel didactique :

- projet de contrat d'études comprenant un calendrier de formation pour les six premiers mois,
- ressources nécessaires pour respecter les obligations en matière documentaire.

I.9. CONTRAT CONCLU ENTRE L'INTERNE ET SON SUPERVISEUR

Au cours des deux premiers mois d'internat, l'interne et son superviseur clinique sont invités à établir le texte définitif d'un contrat d'études comprenant les besoins et le calendrier de formation, les objectifs, les ressources et les stratégies. Il est souhaitable que figure dans le contrat d'études un calendrier pour l'acquisition de compétences précises dans les 6 mois suivants ainsi qu'un aperçu du calendrier pour l'ensemble du programme de formation (sur le sens du mot compétence dans le contexte du programme, se référer à la section 10).

Vous devez être conscient qu'il sera peut-être nécessaire de faire évoluer le calendrier.

Il est souhaitable d'aborder la question des exigences que l'interne devra respecter, notamment le spectre de compétences et les critères d'évaluation.

Le contrat d'études présente les avantages suivants :

- il permet d'identifier les besoins et les ressources de formation,
- il permet de mettre en place un cadre pour discuter de la faisabilité des objectifs, compte tenu du calendrier et de la charge de travail du service, du superviseur et de l'interne,
- il favorise la communication entre l'interne et son superviseur,
- il vous permet à vous, interne, de vous approprier le programme et de vous engager, car il est clair que vous devez être responsable de votre propre formation,
- il permet de définir et de mettre en œuvre une stratégie, ce qui est nécessaire compte tenu de la charge et du périmètre du travail à effectuer dans le cadre du programme de formation,
- il permet de déclencher une évaluation.

Parmi les inconvénients de ce type de contrat, on peut citer la nécessité de mettre à jour régulièrement le plan de travail, étant donné que la durée d'une part importante de la formation clinique peut s'avérer difficile à estimer.

Dès que possible, il conviendra d'établir un plan permettant de réaliser correctement le programme de formation clinique dans les délais prévus. Ce plan devrait comprendre :

- les connaissances à acquérir à court, moyen et long terme,
- le calendrier des évaluations finales (nationales) afin de pouvoir hiérarchiser les compétences à acquérir,
- le calendrier des obligations relatives aux activités cliniques et à la recherche, y compris les cours et les conférences,

- le calendrier des stages, notamment dans les centres d'imagerie et de traitement en radio-oncologie,
- les sujets sur lesquels peuvent porter au moins 5 rapports principaux du portfolio concernant les travaux les plus marquants de l'interne, rapports qui seront établis pendant la période d'internat (voir la section 9),
- le niveau d'autonomie exigé,
- un plan pour les périodes où l'interne dispose de temps, plan qui prévoira par exemple des travaux ou l'acquisition de connaissances théoriques,
- les situations ou problèmes éventuels qui peuvent influencer sur la formation, notamment des changements importants intervenus au sein du service,
- les possibilités de formation pratique. À titre d'exemple, assister à une panne de matériel et observer comment le problème est résolu.

Pour faciliter la rédaction du contrat d'études, un exemple de modèle est fourni dans l'appendice « Formulaires et documents complémentaires ».

Cela étant, le superviseur et l'interne peuvent décider d'utiliser un document qui leur convient et ne leur prend pas trop de temps à tenir à jour (par rapport à leurs besoins). Une autre méthode peut être retenue dès lors qu'elle permet de disposer de toutes les informations nécessaires et qu'elle déclenche l'affectation des ressources et du personnel requis pour la formation clinique.

Le contrat d'études doit être accepté par le superviseur comme par l'interne, car il doit pouvoir être exécuté par les deux parties et consacrer leur engagement à respecter les délais. Il doit tenir compte des contraintes du service et du superviseur. Le contrat d'études présente les avantages suivants :

- il permet de s'assurer que l'évaluation d'un nombre important de compétences n'est pas effectuée à la fin du programme,
- il permet de planifier les sujets de formation qui nécessitent d'accéder à certains équipements ou qui requièrent la coopération d'autres personnes.

Pour pouvoir respecter les engagements pris dans le cadre du contrat d'études, vous devrez être capable de bien gérer votre temps.

Deux autres documents, le Formulaire 2 : LISTE DE CONTRÔLE ANNUELLE POUR LES INTERNES et le Formulaire 3 : LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR PAR L'INTERNE, permettent de susciter des échanges et de s'assurer que l'interne a rempli toutes ses obligations.

Il convient de noter qu'un superviseur ne peut être tenu responsable de ne pas avoir évalué une compétence avant une échéance si vous ne respectez pas les dates prévues ou remettez au dernier moment une quantité importante de travaux pour une évaluation.

Au départ, vous aurez peut-être besoin d'être guidé avec précision afin de s'assurer que vous respectez les échéances et atteignez les niveaux de compétence requis conformément à votre contrat d'études. Cependant, au fur et à mesure que vous avancerez dans le programme, vous devrez être plus actif et autonome et accepter davantage de responsabilités. Guider l'interne dans cette évolution professionnelle fait partie des missions du superviseur clinique. La figure I.2 présente de manière schématique une démarche de formation clinique et d'évaluation des compétences.

I.10. ÉVALUATION

Dans le programme de formation clinique, l'évaluation d'un interne comporte plusieurs aspects :

- Les **compétences** (telles qu'elles sont définies dans les sous-modules du Guide de formation clinique).

Chaque sous-module correspond à une partie cohérente des connaissances cliniques théoriques ou pratiques. Le Guide de formation clinique énumère l'ensemble des compétences (ou sous-modules) qui doivent être maîtrisés. Les sous-modules qui doivent être assimilés et le niveau de compétence requis pour chaque sous-module ont été fixés par l'autorité nationale responsable ou par son représentant. Ils figurent dans le Guide de formation clinique.

Le superviseur clinique peut programmer l'évaluation d'une compétence à n'importe quel moment convenu avec l'interne. Les sous-modules peuvent être effectués dans n'importe quel ordre et il est possible d'en entreprendre plusieurs en même temps. L'évaluation doit être menée conformément au contrat d'études et doit porter sur un ou plusieurs des éléments suivants :

- **Le travail clinique.** Il s'agit d'une évaluation continue des compétences. Du personnel qualifié observe l'interne effectuer des tâches cliniques quotidiennes ;
- **Le contrôle par module.** L'interne se voit confier du travail clinique et des responsabilités une fois les compétences d'un module donné acquises. Ainsi, on peut lui confier la vérification du plan de traitement une fois que toutes les compétences y afférent sont maîtrisées ;
- **Le contrôle portant sur la mise en service de nouveaux appareils.** Dans ce cas, l'évaluation des compétences est liée aux nouveaux projets engagés au sein du service. Il s'agit d'un apprentissage opportuniste qui peut porter sur plusieurs domaines de compétence.

De nombreuses compétences seront sans doute évaluées à plusieurs reprises. Ainsi, l'interne peut avoir travaillé sur une compétence donnée pendant un certain temps, puis être évalué et obtenir la note de 3. Il peut ensuite être affecté à une autre tâche puis travailler à nouveau sur la première compétence (correspondant à un sous-module) ultérieurement, une deuxième évaluation étant effectuée à la fin de cette période. Après chaque évaluation de compétence, l'interne se voit indiquer les corrections à apporter à son travail et les moyens d'y parvenir. Vous ne devez pas être affecté par ces remarques. Il convient de noter que l'évaluateur vous indique comment vous pouvez obtenir de meilleurs résultats dans le cadre du programme.

Les critères d'évaluation des compétences figurent dans le Guide de formation clinique. Comme le montrent ces critères, l'évaluation des compétences ne consiste pas seulement à apprécier l'aptitude technique de l'interne mais également si son comportement (sur des points comme la sûreté des pratiques ou les capacités de communication) est celui que l'on attend d'un physicien médical qualifié spécialisé en radio-oncologie.

- **Portfolio**

Le portfolio vous offre la possibilité de faire état de l'étendue et de la profondeur de vos connaissances sur certains sujets.

Le portfolio contient les documents suivants :

- un curriculum vitae,
- des rapports d'avancement,
- un « résumé des compétences acquises » qui fait apparaître le niveau de compétence acquis pour chacun des sous-modules,
- des exemples de travaux réalisés par l'interne à partir d'au moins 5 modules du Guide de formation clinique. Ces exemples de travaux peuvent être :
 - des rapports de service, portant par exemple sur la mise en service et la mise en œuvre clinique d'un nouvel équipement ou d'une nouvelle technique de traitement,
 - des travaux portant sur des compétences fondamentales,
 - un article de recherche publié dans une revue à comité de lecture,
 - un exposé sur les aspects essentiels d'un module.

Le superviseur clinique consultera le portfolio à intervalles réguliers (au moins 1 fois par semestre) et fera part de ses observations à l'interne. Le coordonnateur national examinera le portfolio à la fin de chaque année de programme effectuée par l'interne et attribuera une note au portfolio : satisfaisant ou insatisfaisant.

- **Travaux**

Au cours du programme de formation, l'interne devra effectuer trois travaux. Ceux-ci devront être remis au plus tard 9, 15 et 21 mois environ après le début du programme (ce calendrier de remise peut être modifié par le comité de pilotage national). Ces travaux seront notés par une personne désignée par le comité de pilotage et éventuellement par un examinateur externe nommé par le coordonnateur et, un mois au plus tard après avoir été remis, seront rendus à l'interne afin que celui-ci dispose de l'appréciation qui aura été portée sur ces travaux. Vous êtes invité à discuter des remarques émises avec votre superviseur clinique.

Les travaux seront notés sur une échelle de 1 à 5. La note sera de 4 ou 5 si le travail est jugé insuffisant, de 3 s'il est jugé passable, de 2 s'il est jugé bon et de 1 s'il est jugé très bon.

Si vous obtenez une note de 4 ou 5, vous devrez modifier votre travail en tenant compte des remarques formulées et le remettre à nouveau dans un délai d'un mois afin qu'il soit évalué une deuxième fois.

- **Épreuve orale**

Celle-ci sera organisée par le comité de pilotage national à la fin du programme de formation. Avant de passer l'examen oral, un interne doit avoir été évalué sur TOUS les autres aspects du programme avec succès. Cet examen sera basé sur une part importante du portfolio, le reste de l'épreuve portant sur d'autres aspects du Guide de formation clinique.

- **Épreuve pratique**

L'épreuve pratique est optionnelle (elle est laissée à l'entière discrétion du comité de pilotage national) et, dans l'idéal, est organisée dans le cadre d'une procédure d'habilitation professionnelle. Cet examen est conçu à partir de cas de figure auxquels un physicien médical peut être confronté s'il est expérimenté et porte sur un ensemble de compétences acquises au cours du programme de formation clinique.

- Il est recommandé mais pas obligatoire de tenir un **journal de bord**. Celui-ci ne fait pas partie du processus d'évaluation. S'il est utilisé, le journal de bord doit être tenu à jour par l'interne et contenir une trace des expériences de formation, accompagnées de commentaires portant sur les difficultés rencontrées et sur les résultats de l'apprentissage. Le superviseur peut également se servir du journal de bord pour établir qu'un travail suffisant a été accompli et ainsi valider une compétence s'il lui est difficile d'évaluer cette compétence sur le plan pratique. Le journal de bord peut être au format papier ou au format informatique.

NOTES :

- Pour que l'interne puisse valider l'ensemble du programme, son niveau doit avoir été jugé satisfaisant sur tous les aspects susmentionnés.
- Avant de pouvoir se présenter à l'épreuve orale, l'interne doit avoir atteint le niveau de compétence requis pour TOUS les sous-modules.
- L'épreuve orale et, le cas échéant, l'épreuve pratique, servent à déterminer si la démarche du candidat est celle d'un physicien médical qualifié, c'est-à-dire s'il est capable de travailler sans encadrement de manière professionnelle, scientifique et sûre. Cependant, comme seule une petite partie des connaissances et des compétences techniques peuvent être évaluées lors de ces examens, pour la part la plus importante du rôle et des responsabilités du physicien médical, c'est l'évaluation des compétences en situation pratique qui joue un rôle essentiel pour garantir que le praticien agit avec compétence et de manière sûre.

I.11. EXEMPLES DE MÉTHODES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES QUE VOUS POURREZ RENCONTRER

Votre compétence concernant un sous-module donné peut être évaluée de bien des manières. L'évaluateur peut :

- vous observer, vous écouter et vous interroger pendant un acte clinique ordinaire,
- vous écouter enseigner vos connaissances à quelqu'un d'autre,
- vous proposer des scénarios fictifs. Exemples :
 - communiquer avec un patient ou un collègue (peut-être également poser un dilemme concernant un patient)
 - vous demander d'établir un calendrier de mise en service pour un nouvel accélérateur linéaire
 - mettre en service un appareil de radiothérapie en orthovoltage
 - mettre en service un projecteur de source à haut débit de dose
- vous inviter à assister à :
 - une formation interne sur la gestion des conflits
 - un cours universitaire sur les présentations orales destiné à des étudiants de troisième cycle.
- demander à un patient ou à un autre professionnel son avis sur la façon dont vous avez communiqué avec lui,
- effectuer une évaluation orale lors d'une réunion régulière entre le superviseur et l'interne,
- rédiger un court rapport écrit contenant l'évaluation et une appréciation constructive,

- procéder à une évaluation pratique comprenant des questions orales pendant que vous effectuez une opération courante (relative, par exemple, à l'assurance de la qualité ou encore à un étalonnage absolu),
- vous faire passer des examens objectifs et structurés portant sur des problèmes cliniques ou vous demander d'effectuer une série de tâches cliniques définies,
- examiner votre journal de bord,
- définir un projet de travaux cliniques,
- vous exposer des cas de problèmes qui concernent un patient ou un équipement,
- vous demander d'énumérer les étapes essentielles à la réalisation d'une tâche,
- vous demander de passer un test de compétence externe dans un autre service,
- examiner votre portfolio,
- vous demander de participer à un programme d'enseignement local,
- avoir recours à l'auto-réflexion. Ne soyez pas surpris si votre superviseur vous demande « d'après vous, comment vous en êtes-vous sorti ? » après avoir évalué une de vos compétences,
- vous inviter à effectuer un exposé devant les membres du service,
- vous demander d'écrire :
 - des exemples de lettres qui seront évaluées par votre superviseur sur certains aspects importants
 - un rapport sur le rôle joué par d'autres professionnels
 - un rapport sur le parcours d'un patient, du diagnostic au traitement
- vous inviter à compiler des schémas de décision,
- vous inviter à procéder à l'évaluation critique d'un article de revue lors d'une « réunion d'examen des revues » du service.

I.12. STAGES

L'interne peut être tenu de se former dans d'autres hôpitaux pour une certaine période afin d'acquérir de l'expérience sur des techniques ou sur des équipements qui ne sont pas utilisés dans l'hôpital dans lequel il travaille. Le guide de formation clinique impose également à l'interne d'acquérir des connaissances et des compétences en radiologie et en médecine nucléaire.

**I.13. Formulaire 1 : LISTE DE CONTRÔLE POUR LES NOUVEAUX INTERNES
(3 PREMIERS MOIS DU PROGRAMME DE FORMATION)**

INTERNE : _____

DATE DE DÉBUT DE L'INTERNAT : _____

	Date de réalisation
ATTRIBUTION D'UN SUPERVISEUR CLINIQUE	
FORMULAIRE DE DEMANDE D'INTERNAT ENVOYÉ AU COORDONNATEUR NATIONAL DU PROGRAMME	
RÉCEPTION DE LA LETTRE ENVOYÉE PAR LE COORDONNATEUR NATIONAL DU PROGRAMME, LETTRE QUI AUTORISE LE DEMANDEUR À PARTICIPER AU PROGRAMME DE FORMATION	
ACCUEIL EFFECTUÉ PAR LE SUPERVISEUR CLINIQUE	
L'INTERNE A COMMENCÉ UN JOURNAL DE BORD (si besoin est)	
L'INTERNE A REÇU LE GUIDE DE FORMATION CLINIQUE	
ÉTABLISSEMENT DU CALENDRIER DES RÉUNIONS RÉGULIÈRES (au minimum mensuelles) ENTRE LE SUPERVISEUR ET L'INTERNE	
PLAN DE FORMATION POUR LES SIX PREMIERS MOIS ARRÊTÉ	
PLAN DE FORMATION POUR LA DURÉE DE L'INTERNAT ÉTABLI ET ARRÊTÉ D'UN COMMUN ACCORD AVEC LE SUPERVISEUR CLINIQUE	
L'INTERNE A COMMENCÉ À ASSISTER AUX RÉUNIONS ET/OU AUX TRAVAUX DIRIGÉS CLINIQUES	

**I.14. Formulaire 2 : LISTE DE CONTRÔLE ANNUELLE POUR LES INTERNES
(à remplir 3 mois avant la fin de l'année)**

INTERNE : _____

ANNÉE : 1 2 3 4 5 (entourez l'année)

ANNÉE : 20____

	✓ lorsque le résultat est satisfaisant	Commentaires
DES RENCONTRE RÉGULIÈRES (au moins une fois par mois) ONT EU LIEU ENTRE LE SUPERVISEUR ET L'INTERNE		
LE JOURNAL DE BORD DE L'INTERNE EST À JOUR		
L'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EST À JOUR		
LES RAPPORTS SEMESTRIELS DU SUPERVISEUR ONT ÉTÉ ÉTABLIS (ET TRANSMIS AU COORDONNATEUR NATIONAL DU PROGRAMME)		
EXAMEN DU DOSSIER ET RAPPORT ANNUELS		
LE PLAN DE FORMATION ANNUEL EST À JOUR		
LE PLAN DE FORMATION POUR LA DURÉE DE L'INTERNAT EST À JOUR		
L'INTERNE ASSISTE RÉGULIÈREMENT AUX RÉUNIONS ET/OU AUX TRAVAUX DIRIGÉS CLINIQUES		
AU MOINS 5 RAPPORTS PRINCIPAUX DU PORTFOLIO DEVANT ÊTRE ÉVALUÉS SONT PROGRAMMÉS OU EN COURS DE RÉALISATION		
LES TRAVAUX CONFIÉS POUR L'ANNÉE EN COURS SONT ACHEVÉS		

I.15. Formulaire 3 : LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR PAR L'INTERNE

INTERNE : _____

LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR

Date de réalisation

LE NIVEAU DE COMPÉTENCE REQUIS POUR TOUS LES SOUS-MODULES EST ATTEINT

LE PORTFOLIO EST COMPLET ET A ÉTÉ JUGÉ SATISFAISANT

TROIS TRAVAUX ONT ÉTÉ EFFECTUÉS ET ONT OBTENU LA NOTE DE 3 OU UNE MEILLEURE NOTE

L'ÉPREUVE ORALE A EU LIEU ET A ÉTÉ JUGÉE SATISFAISANTE

L'ÉPREUVE PRATIQUE A EU LIEU ET A ÉTÉ JUGÉE SATISFAISANTE (SI BESOIN EST)

APPENDICE II. MANUEL DESTINÉ AUX SUPERVISEURS CLINIQUES

1. INTRODUCTION.....	25
2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE	26
3. ORGANISATION DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE	27
4. DÉSIGNATION D'UN SUPERVISEUR CLINIQUE	28
5. RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES SUPERVISEURS CLINIQUES.....	29
6. CARACTÉRISTIQUES DES SUPERVISEURS	30
7. RECRUTEMENT DE L'INTERNE	34
8. ACCUEIL D'UN NOUVEL INTERNE.....	34
9. CONTRAT CONCLU ENTRE L'INTERNE ET SON SUPERVISEUR	35
9.1 Respect des objectifs fixés	36
10. MODÈLES DE PRATIQUES D'ENCADREMENT	37
11. ÉVALUATION.....	37
12. EXEMPLES DE MÉTHODES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES.....	40
13. MOTIVATION DE L'INTERNE	41
13.1 Si un interne n'atteint pas le niveau requis.....	43
14. STAGES.....	43
14.1 Exemples de stages pour un interne	43
14.2 Stages en radiologie et en médecine nucléaire.....	44
15. BIBLIOGRAPHIE	44
16. RESSOURCES UTILES POUR LES SUPERVISEURS CLINIQUES	44
17. Formulaire 1 : LISTE DE CONTRÔLE POUR LES NOUVEAUX INTERNES (3 PREMIERS MOIS DU PROGRAMME DE FORMATION).....	46
18. Formulaire 2 : LISTE DE CONTRÔLE ANNUELLE POUR LES INTERNES EXPÉRIMENTÉS.....	47
19. Formulaire 3 : LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR PAR L'INTERNE	48

REMERCIEMENTS

Le présent appendice s'inspire du manuel destiné aux superviseurs élaboré en Nouvelle-Galles du Sud (NGS), manuel utilisé dans le cadre du Programme de formation et d'habilitation (TEAP) de l'ACPSEM en faveur des internes en physique médicale en radio-oncologie. Nous remercions le Ministère de la santé de NGS pour sa précieuse contribution.

II.1. INTRODUCTION

Le manque de physiciens médicaux compétents sur le plan clinique dans toutes les spécialités de la médecine radiologique est un problème mondial qui est bien connu et qui est très préoccupant dans les pays en développement. La complexité croissante du matériel de traitement et de diagnostic conjuguée à des attentes grandissantes de la population en matière de qualité des soins dans le monde entier, ainsi que la mise en œuvre des normes de sûreté radiologique contribuent à aggraver cette pénurie.

Le problème essentiel, à savoir la mise à disposition de physiciens médicaux compétents sur le plan clinique, ne peut être entièrement résolu tant que l'enseignement et la formation clinique des praticiens débutants n'ont pas atteint un niveau suffisant.

L'AIEA stipule qu'un physicien médical compétent sur le plan clinique doit :

- être titulaire d'un diplôme universitaire en physique, en ingénierie ou dans une science physique équivalente,
- être titulaire d'un diplôme de deuxième cycle universitaire en physique médicale (ou équivalent),
- avoir effectué une formation clinique continue et structurée pendant au moins 2 ans (équivalent temps plein) à l'hôpital.

Cette formation devrait être reconnue par un organisme national d'habilitation. Le manque de reconnaissance de la qualité dans le domaine de la physique médicale est un problème auquel presque tous les pays sont confrontés. Or, il est essentiel de disposer d'une procédure nationale d'habilitation, qui soit si possible menée par une organisation professionnelle, si l'on veut améliorer le niveau de pratique de la physique médicale. Les physiciens médicaux en exercice pourraient ensuite effectuer une formation continue en suivant des stages et des conférences et en lisant de la littérature scientifique.

À l'échelle mondiale, on est encore loin de la situation idéale décrite ci-dessus. Les données compilées par l'AIEA sur les pays dotés de cursus universitaires et de procédures cliniques et d'habilitation montrent que la plupart des pays africains ne disposent d'aucun programme, tandis qu'une partie importante des pays asiatiques, européens et latino-américains n'ont pas mis en place de programmes cliniques ou d'habilitation.

Afin de résoudre en partie le problème de la formation clinique de la prochaine génération de physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie, un Guide de formation clinique permettant de mettre en œuvre un programme de formation clinique a été établi. Les personnes qui suivent une formation en utilisant ce guide seront appelées internes.

Dans le cadre de leur formation, les internes ont besoin des orientations données par un superviseur clinique. Le présent manuel a pour objet d'aider les superviseurs cliniques à comprendre leur rôle et leurs responsabilités.

Le temps et les efforts consacrés à la formation des internes sont récompensés, car ceux-ci deviennent plus expérimentés et contribuent plus efficacement à l'activité du service en y occupant, à terme, des postes plus importants.

II.2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

L'objectif du programme de formation clinique destiné aux physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie est de former des praticiens indépendants qui continueront à se perfectionner tout au long de leur vie et qui peuvent travailler sans encadrement à un niveau professionnel élevé et de façon sûre.

Le présent document cherche à contribuer à cet objectif en :

- fournissant un guide détaillé de formation clinique,
- proposant une stratégie de mise en place afin que la formation clinique soit efficace,
- établissant les bases d'une qualification nationale ou régionale (formation générale et clinique),
- aidant les organismes nationaux et les services à mettre en œuvre le programme de formation grâce à un programme pilote,
- favorisant l'amélioration de la qualité du programme,

- renforçant les capacités du pays à maintenir un tel programme de formation clinique après sa mise en place.

Pour que la mise en œuvre du programme soit un succès, il est essentiel de disposer des ressources de formation clinique adéquates. Le superviseur est l'une des principales ressources dont un service qui participe au programme a besoin. Le présent appendice précise le rôle et les obligations correspondant à cette fonction.

Il est important de lire cet appendice attentivement avant de commencer à encadrer un interne. Le superviseur clinique doit également posséder une bonne connaissance du *Guide de formation clinique* (appendice IV) et de tous les documents associés. Dans la section II.16, on trouvera une liste de ressources (URL, etc.) qui peuvent être utiles aux superviseurs cliniques.

II.3. ORGANISATION DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

L'organisation et les relations au sein du programme pilote de formation clinique du RCA sont présentées schématiquement sur la figure II.1. On trouvera ci-dessous une brève explication du rôle de certains des groupes ou personnes qui y figurent. Pour plus d'informations, se référer au *Guide de mise en œuvre* (appendice III).

- L'**autorité nationale responsable**, par exemple l'Agence nationale de l'énergie atomique, le Ministère de l'éducation, le ministère de la Santé ou l'organisation professionnelle compétente est responsable du programme dans son ensemble. Elle assure une reconnaissance officielle au titre obtenu dans le cadre du programme. Elle constituera un comité de pilotage national et nommera un coordonnateur national du programme. Cette autorité déléguera en principe ses pouvoirs au comité de pilotage afin que ce dernier surveille le déroulement du programme ;
- Le **comité de pilotage national** est composé de membres de l'organisation professionnelle et de représentants d'autres groupes d'intérêts et parties prenantes. Ce comité est chargé de maintenir le niveau du programme en s'assurant que ses lignes directrices sont scrupuleusement respectées par les services et par les internes. Il examine les réclamations et les appels et le coordonnateur national du programme est placé sous son autorité ;
- L'**organisation professionnelle** est chargée de fixer les règles professionnelles qui permettent de définir les compétences et d'apporter son soutien professionnel au programme. Elle devrait en principe être responsable globalement des procédures d'évaluation ;
- Le **coordonnateur national du programme** est chargé de coordonner le projet et collabore avec les internes et leurs superviseurs cliniques afin de s'assurer que la qualité de la formation est suffisante et que les internes acquièrent les compétences adéquates et adoptent un comportement professionnel ;
- Le **superviseur clinique** est un physicien médical suffisamment qualifié et expérimenté, spécialisé en radio-oncologie, qui travaille dans le même service que l'interne. Il a un rôle essentiel dans la réussite du programme de formation clinique. Il ne se contente pas d'encadrer l'interne mais assure aussi le lien entre le service et le coordonnateur national du programme. Pour plus de détails sur le rôle et les responsabilités du superviseur clinique, se référer à la section II.4 ;
- Le **mentor** peut être le superviseur clinique, une autre personne ou plusieurs individus. Il importe que ce soit l'interne qui choisisse son mentor. Ce dernier peut lui donner des conseils sur des questions professionnelles ou personnelles ; il peut notamment l'aider

à établir un équilibre entre travail et vie privée. Toutefois, s'il s'agit de problèmes personnels plus complexes, l'interne devrait s'adresser au psychologue de l'hôpital ou à un autre professionnel du même type ;

- Le **groupe de soutien** est constitué de personnes qui acceptent de contribuer à la formation de l'interne. Des radio-oncologues, des physiciens en radio-oncologie et des enseignants peuvent faire partie de ce groupe. Dans l'idéal, au moins une personne étrangère au pays devrait également en être membre. (Voir également « en tant que mentor » dans la section II.6) ;
- Le **coordonnateur externe** surveille les progrès réalisés par les internes et le programme en général. Il travaille en étroite collaboration avec le coordonnateur national du programme et le comité de pilotage national afin de s'assurer que le programme se déroule correctement ;
- Les **examineurs externes** suivent les progrès réalisés par les internes individuellement et contrôlent leur plan de travail ou les éléments d'évaluation.

II.4. DÉSIGNATION D'UN SUPERVISEUR CLINIQUE

Un service qui souhaite participer au programme pilote de formation clinique du RCA doit nommer un superviseur clinique suffisamment qualifié et expérimenté. Il importe que le superviseur clinique soit convaincu d'en être capable et ait la volonté d'assumer le rôle et les responsabilités correspondant à sa fonction.

Les étapes de la désignation d'un superviseur clinique sont les suivantes :

- en principe, le physicien principal lance le processus de désignation et indique à la personne à laquelle ce poste est proposé ce que l'on attend d'elle, ainsi que les impacts de cette fonction sur ses activités,
- cette personne doit accepter cette nomination, laquelle doit être approuvée par le chef de service et par le coordonnateur national du programme,
- le superviseur clinique et le physicien principal concluent un accord afin de s'assurer que l'interne sera effectivement encadré. Si possible, la charge de travail du superviseur est adaptée pour tenir compte du temps nécessaire à la gestion, à la formation et à l'évaluation de(s) (l') interne(s).

Il convient également de prendre en compte l'adéquation entre les moyens nécessaires à la formation et la mission du service. Le superviseur clinique et le physicien principal devraient par exemple réfléchir sur :

- le temps pendant lequel les équipements seront réservés pour la formation et/ou à l'évaluation (si possible) pendant les heures normales de travail,
- le financement d'heures supplémentaires ou une meilleure flexibilité pour le superviseur et les autres membres du personnel qui participent à la formation clinique afin qu'ils puissent prendre un repos compensateur pour les activités de formation effectuées en dehors des heures normales de travail, activités qui peuvent être nécessaires pour que l'interne ait davantage accès aux équipements,
- la prise en compte de la charge de travail liée à l'encadrement clinique lors de la répartition des rôles et des responsabilités au sein du service,
- la reconnaissance de l'importance de la mission d'encadrement clinique pour l'interne et pour le service.

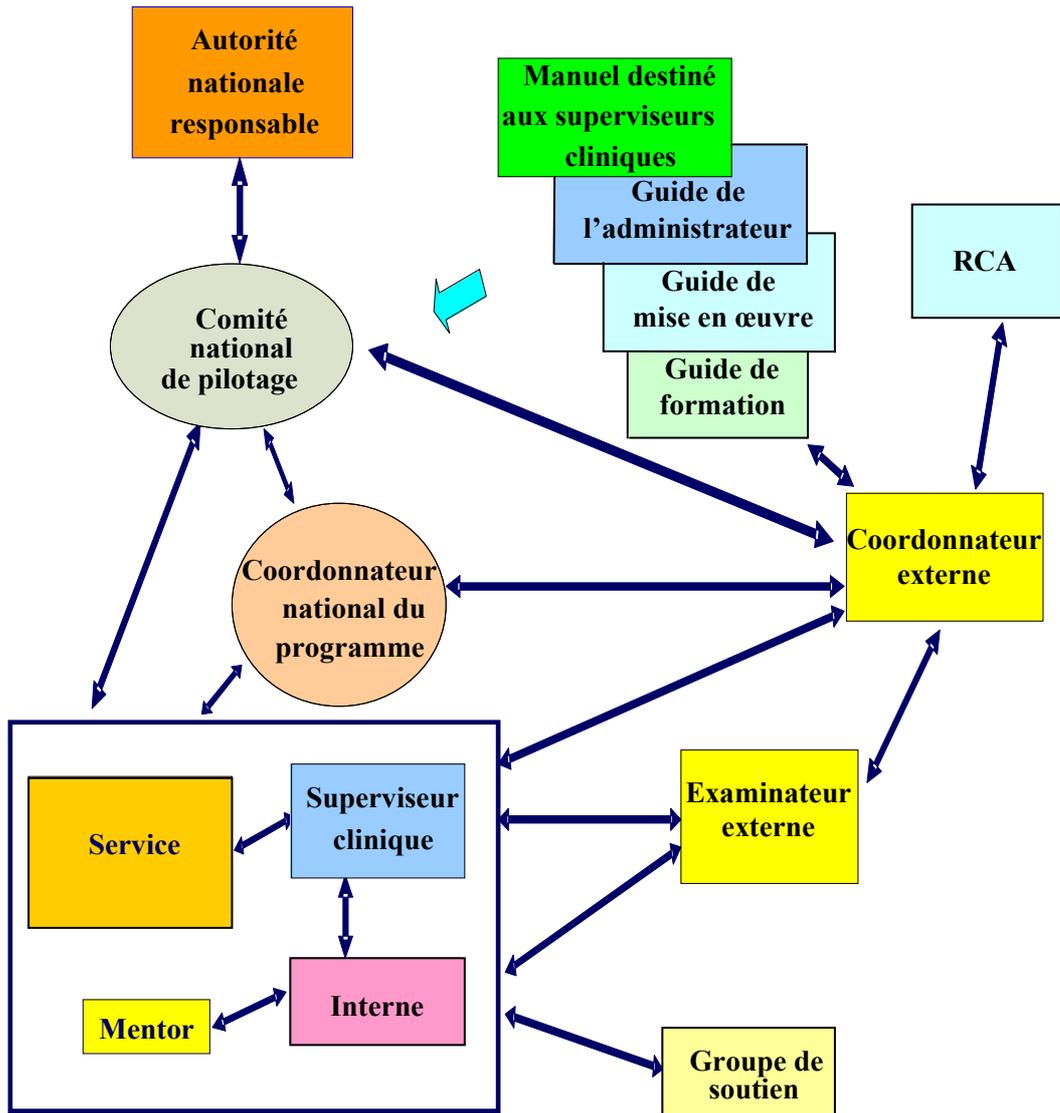


FIG. II.1. Schéma présentant l'organisation et les relations au sein du programme pilote de formation clinique du RCA. Certains liens (comme ceux qui existent entre le service et l'interne) ont été omis par souci de simplicité.

II.5. RÔLE ET RESPONSABILITÉS DES SUPERVISEURS CLINIQUES

Obligations du superviseur clinique :

- Veiller à ce que l'interne soit formé sur tous les aspects importants de la physique médicale en radio-oncologie en favorisant la mise en place d'un programme de formation structuré qui respecte le guide, le contenu des modules et le niveau requis pour réussir une évaluation définis par le comité de pilotage national. Il convient de noter que cela ne signifie pas que toute la formation doit être dispensée par le superviseur. Sa responsabilité consiste à veiller à ce que des spécialistes suffisamment qualifiés assurent la formation de l'interne sur les divers aspects du programme.

Pour plus d'informations sur ce point, veuillez consulter la section 10, « Modèles de pratiques d'encadrement » ;

- Rencontrer régulièrement l'interne afin de discuter de sa progression (et notamment de faire le point sur les échéances) et de lui signaler les corrections qu'il doit effectuer et les progrès accomplis, par exemple le niveau de compétence atteint et les compétences requises dont l'acquisition a pris du retard ;
- Remettre un rapport semestriel sur la progression de l'interne au coordonnateur national du programme ;
- Veiller à ce que la formation et les résultats de l'interne sur le plan clinique soient suivis, étayés par des documents et évalués et qu'ils fassent l'objet de rapports, lorsqu'il y a lieu ;
- Veiller à ce que la formation clinique continue soit dispensée au niveau requis par le comité de pilotage national et aider l'interne lorsque cela est nécessaire ;
- Veiller, si possible, à ce que l'interne soit affecté dans d'autres hôpitaux pour de courtes périodes afin d'acquérir de l'expérience sur des techniques ou l'utilisation d'équipements qui n'existent pas dans son service ;
- Veiller à ce que l'interne ait suffisamment d'occasions de se préparer à toutes les évaluations requises dans le cadre du programme ;
- Faciliter, si possible, des évaluations externes de l'interne au cours de sa formation.

Les superviseurs cliniques devraient eux-mêmes continuer à se perfectionner tout au long de leur vie. Il leur est également recommandé d'assister à un atelier de formation de formateurs (si possible) afin de comprendre les grandes lignes du Guide de formation clinique avant de commencer à former un interne.

II.6. CARACTÉRISTIQUES DES SUPERVISEURS

La formation clinique (dans les meilleures conditions) se déroule dans un environnement qui favorise le développement du raisonnement clinique, de la socialisation professionnelle et de l'amélioration continue (McAllister 1997). Les superviseurs sont invités à réfléchir sur les moyens qui ont favorisé leur apprentissage durant leur propre formation et à s'appuyer sur leur expérience afin d'utiliser les meilleures méthodes au cours de la formation clinique.

Les qualités nécessaires pour faire un bon superviseur sont diverses et sont détaillées ci-dessous :

- **En tant que responsable**

Le superviseur doit être organisé et présenter clairement à l'interne le tableau de service, les échéances, les critères d'évaluation et ce que l'on attend de lui. De plus, le superviseur doit se concerter avec d'autres services et avec des personnes étrangères au service afin de s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacle à la formation clinique et à l'encadrement quotidien.

- **En tant que formateur**

L'enseignement dispensé par le superviseur clinique comporte les étapes suivantes :

- le superviseur effectue une démonstration devant l'apprenant
- l'interne s'exerce et le superviseur lui fait part de ses observations
- le superviseur lui apporte un soutien qui diminue progressivement au fur et à mesure que l'interne devient plus compétent

- l'interne décrit la méthode qu'il emploie pour résoudre un problème
- l'interne compare ses méthodes de résolution des problèmes à celles d'un confrère de même niveau ou d'un physicien plus expérimenté
- l'interne finit par résoudre les problèmes de manière autonome

Ce déroulement est présenté schématiquement sur la figure II.2, laquelle montre également comment l'évaluation des compétences s'insère dans les rapports entre le superviseur et l'interne.

Parmi les autres aspects de l'enseignement, on peut citer :

- le fait d'offrir des conditions satisfaisantes pour que l'interne puisse effectuer un auto-apprentissage
- le fait d'attirer l'attention de l'interne sur les aspects importants d'une tâche (et sur l'ordre d'un groupe de tâches interdépendantes)
- la transmission des secrets du métier et pas uniquement des aspects matériels d'une tâche
- le fait de s'assurer que les connaissances théoriques et pratiques de base sont acquises avant d'entreprendre des tâches plus complexes

- **En tant qu'observateur**

Le superviseur clinique est invité à saisir toutes les occasions qui se présentent pour observer l'interne effectuer des tâches. Ces observations ne sont pas seulement très utiles pour lui faire part au bon moment des corrections à apporter et pour l'encourager, mais devraient également constituer un élément essentiel du processus d'évaluation.

- **En tant que mentor**

Ce rôle peut être assumé par une autre personne que le superviseur clinique. Il importe que ce soit l'interne qui choisisse son mentor.

Les internes sont souvent de jeunes adultes qui subissent des pressions sociales et financières importantes. Un mentor peut être amené à aborder les problèmes personnels d'un interne et est invité à prendre le temps de comprendre la situation de l'interne sans s'ingérer dans sa vie privée. Si un superviseur clinique souhaite remplir ce rôle et si l'interne l'accepte, le superviseur doit donner des conseils en tenant compte de ses limites et de son niveau de compétence. Si l'interne a besoin d'une aide qui dépasse les compétences, la zone de confort ou les limites éthiques, de confidentialité, de vie privée ou d'évaluation du mentor ou du superviseur clinique, celui-ci devrait l'adresser au physicien principal ou au service de psychologie de l'hôpital ou de l'université. En outre, le superviseur clinique devrait encourager l'interne à demander de l'aide à l'extérieur si nécessaire ou du moins faire en sorte qu'il puisse en demander en toute sérénité.

- **En tant que miroir**

Les remarques adressées aux internes doivent être constructives mais aussi correctives. Elles doivent également être variées, ne pas constituer un jugement, être précises et concerner des démarches qui peuvent être modifiées, être descriptives et brèves et avoir un caractère privé (si cela est pertinent sur un plan professionnel ou si l'interne peut être affecté par des remarques correctives). Le superviseur clinique doit se souvenir que des questions facilitent souvent les discussions qui portent sur les points

à améliorer (il peut par exemple demander : « D'après vous, comment vous en êtes-vous sorti ? »).

- **En tant qu'évaluateur**

Le rôle d'évaluateur des compétences cliniques est l'une des missions les plus importantes et les plus difficiles du superviseur clinique. Il est primordial que l'évaluation soit « transparente », ce qui impose que l'interne :

- soit clairement averti de ce que l'on attend de lui (niveau de connaissances théoriques et pratiques exigé) pour qu'il réussisse le programme (le *Guide de formation clinique* fournit des détails concernant l'évaluation du niveau de compétence atteint),
- comprenne les raisons de la note obtenue (ce qui a été bien fait, les lacunes concernant les connaissances théoriques ou pratiques). Il est souhaitable d'expliquer pourquoi c'est cette note qui a été retenue et pas la note inférieure ou supérieure. Ainsi, si, pour une compétence, l'interne obtient une note de 3, il convient d'expliquer pourquoi les notes de 2 et de 4 n'étaient pas jugées pertinentes,
- bénéficie d'un soutien après avoir été évalué sur n'importe quel aspect de la formation clinique (compétence, travaux effectués, etc.).

La « validité » de l'évaluation est également importante. Le journal de bord, s'il est utilisé, peut jouer un rôle essentiel pour l'évaluation en mettant en évidence les tâches qui ont permis à l'interne d'acquérir des compétences.

Le superviseur clinique peut déléguer les fonctions de formateur et/ou d'évaluateur à d'autres médecins suffisamment qualifiés (ou à d'autres professionnels dans le cas de l'imagerie et de la radiobiologie) si l'interne travaille dans un domaine qui est de leur ressort. Un interne peut par exemple travailler pour un médecin médical chargé de la curiethérapie et être évalué par celui-ci. Pour plus d'informations sur ce point, veuillez consulter la section 10 « Modèles de pratiques d'encadrement ».



FIG. II.2. Étapes chronologiques de la formation clinique et de l'évaluation des compétences. Le passage de l'étape 4 à l'étape 5 peut être effectué une fois que l'interne a acquis de l'expérience.

II.7. RECRUTEMENT DE L'INTERNE

Avant de recruter un interne, vous devez vous assurer que :

- votre service a obtenu l'agrément du comité national de pilotage pour la formation clinique des internes dans le cadre du programme,
- le candidat à l'internat a déposé un formulaire de « Demande d'admission » complété et que cette demande a été acceptée par le coordonnateur national du programme et par le coordonnateur externe s'il s'agit d'un programme pilote,
- vous avez lu le Guide de formation clinique et connaissez les modules et le niveau retenu pour les évaluations dans votre pays,
- le candidat à l'internat sait ce que l'on attend de lui et connaît la durée du programme de formation clinique.

II.8. ACCUEIL D'UN NOUVEL INTERNE

En plus de l'accueil habituel au sein de l'hôpital et du service, un nouvel interne devrait être accueilli spécifiquement pour le programme de formation clinique appliqué dans son pays. Avant cela, il devra lire le Guide de formation clinique.

La première rencontre entre le superviseur clinique et le nouvel interne devrait porter sur les aspects suivants :

- explications du rôle du superviseur clinique,
- ce que l'on attend de l'interne dans le cadre du programme de formation clinique,
- responsabilités de l'interne au titre de ce programme,
- calendrier d'évaluation (qui prévoira des réunions régulières, au moins une fois par mois),
- annonce des dates prévues pour l'évaluation externe, y compris pour les examens annuels,
- ressources disponibles (comme des exemples de travaux demandés, l'accès à des manuels de base, etc.),
- octroi de bourses et autres sources de financement pour pouvoir assister à des cours et à des conférences,
- obligation d'assister aux séminaires et aux réunions cliniques et niveau de participation attendu,
- rôle du coordonnateur national du programme et des autres personnes concernées qui ne font pas partie du service,
- devoirs et responsabilités générales du salarié,
- questions posées par l'interne.

Lors de cette rencontre, vous devriez aborder avec l'interne la question du matériel didactique et lui fournir les éléments suivants :

- un projet de contrat d'études comprenant un calendrier de formation pour les six premiers mois,
- les ressources nécessaires pour respecter les obligations en matière documentaire.

Le formulaire 1 LISTE DE CONTRÔLE POUR LES NOUVEAUX INTERNES contient une liste de contrôle qui permet de vérifier que toutes les questions essentielles sont abordées.

II.9. CONTRAT CONCLU ENTRE L'INTERNE ET SON SUPERVISEUR

Au cours des deux premiers mois d'internat, l'interne et son superviseur clinique sont invités à établir le texte définitif d'un contrat d'études comprenant les besoins et le calendrier de formation, les objectifs, les ressources et les stratégies. Il est souhaitable que figure dans le contrat d'études un calendrier pour l'acquisition de compétences précises dans les 6 mois suivants ainsi qu'un aperçu du calendrier pour l'ensemble du programme de formation. L'interne doit être averti qu'il sera peut-être nécessaire de faire évoluer le calendrier.

Il est souhaitable d'aborder la question des exigences que l'interne devra respecter, notamment le spectre de compétences et les critères d'évaluation.

Le contrat d'études présente les avantages suivants :

- il permet d'identifier les besoins et les ressources de formation,
- il permet de mettre en place un cadre pour discuter de la faisabilité des objectifs, compte tenu du calendrier et de la charge de travail du service, du superviseur et de l'interne,
- il favorise la communication entre l'interne et son superviseur,
- il permet à l'interne de s'appropriier le programme et de s'engager, car il est clair qu'il doit être responsable de sa propre formation,
- il permet de définir et de mettre en œuvre une stratégie, ce qui est nécessaire compte tenu de la charge et de l'importance du travail à effectuer dans le cadre du programme de formation,
- il permet de déclencher une évaluation.

Parmi les inconvénients de ce type de contrat, on peut citer la nécessité de mettre à jour régulièrement le plan de travail, étant donné que la durée d'une part importante de la formation clinique peut s'avérer difficile à estimer.

Dès que possible, il conviendra d'établir un plan permettant de suivre correctement le programme de formation clinique dans les délais prévus. Ce plan devrait comprendre :

- les connaissances à acquérir à court, moyen et long terme,
- le calendrier des évaluations finales (nationales) afin de pouvoir hiérarchiser les compétences à acquérir,
- le calendrier des obligations relatives aux activités cliniques et à la recherche, y compris les cours et les conférences,
- le calendrier des stages, notamment dans les centres d'imagerie et de traitement en radio-oncologie,
- les sujets sur lesquels peuvent porter au moins 5 rapports principaux du portfolio concernant les travaux les plus marquants de l'interne, rapports qui seront établis au fil du temps (voir la section 9),
- le niveau d'autonomie exigé,
- un plan pour les périodes où l'interne dispose de temps, plan qui prévoira par exemple des travaux ou l'acquisition de connaissances théoriques,
- les situations ou problèmes éventuels qui peuvent influencer sur la formation, notamment des changements importants intervenus au sein du service,
- les possibilités de formation pratique. À titre d'exemple, assister à une panne de matériel et observer comment le problème est résolu.

Cela étant, le superviseur et l'interne doivent utiliser un document qui leur convient et ne leur prend pas trop de temps à tenir à jour (par rapport à leurs besoins). Une autre méthode peut être retenue dès lors qu'elle permet de disposer de toutes les informations nécessaires et qu'elle déclenche l'affectation des ressources et du personnel requis pour la formation clinique.

Le contrat d'études doit être accepté par le superviseur comme par l'interne, car il doit pouvoir être exécuté par les deux parties et consacrer leur engagement à respecter les délais. Il doit tenir compte des contraintes du service et du superviseur.

De nombreux internes qui se sont habitués au contexte universitaire ont du mal à gérer leur temps lorsqu'ils commencent un programme de formation clinique. Le superviseur clinique est invité à aider l'interne à mieux gérer son temps.

Le Formulaire 2 : LISTE DE CONTRÔLE ANNUELLE POUR LES INTERNES et le Formulaire 3 : LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR PAR L'INTERNE permettent de susciter des échanges et de s'assurer que l'interne a rempli toutes ses obligations.

II.9.1. Respect des objectifs fixés

Lors des réunions de suivi d'avancement régulières et semestrielles, vous êtes invité à réexaminer le contrat d'études. S'il apparaît que l'interne ne progresse pas comme prévu, il convient de rechercher les raisons de ce retard. Il faut donc réexaminer les besoins, les objectifs, les ressources et les stratégies de formation et notamment :

- Analyser l'environnement dans lequel se déroule la formation clinique afin de s'assurer que cet environnement favorise l'apprentissage. Dans certains cas, les retards peuvent être dus à un manque d'initiative, à une réticence à accepter des responsabilités, à une incapacité à gérer des demandes concurrentes dans le cadre du travail ou au manque de maturité de l'interne, lequel se traduit par des pratiques qui ne respectent pas les règles de sûreté ;
- D'un commun accord, élaborer un plan d'action en vue de donner à l'interne des orientations et un soutien précis afin qu'il progresse plus rapidement. Ce plan doit être étayé et doit être détaillé sur les points suivants :
 - accord sur le(s) domaine(s) précis dans le(s)quel(s) un (des) problème(s) a (ont) été détecté(s)
 - des précisions sur la manière dont le(s) problème(s) va (vont) être traité(s)
 - un laps de temps, fixé d'un commun accord, pendant lequel les activités de l'interne seront davantage encadrées
 - une durée minimale par semaine, fixée d'un commun accord, pendant laquelle le superviseur et l'interne exerceront des activités ensemble.

Un compte-rendu de cette réunion devra être établi.

Un superviseur ne peut être tenu responsable de ne pas avoir évalué une compétence avant une échéance si l'interne ne respecte pas les dates prévues ou remet au dernier moment une quantité importante de travaux pour une évaluation. L'interne et le superviseur clinique sont invités à ne pas planifier une part importante de l'évaluation des compétences sur les derniers mois du programme de formation afin d'éviter que des événements imprévus comme une augmentation de la charge de travail du service, des départs, un manque d'effectif, etc. puissent empêcher d'acquérir et d'évaluer des compétences avant les derniers examens.

II.10. MODÈLES DE PRATIQUES D'ENCADREMENT

Lorsqu'ils commencent le programme, il peut arriver que les internes soient passifs et aient pris l'habitude à l'université qu'on leur mâche le travail. Ils peuvent avoir besoin d'être guidé sur la conduite à tenir et le style de communication à adopter vis-à-vis des professionnels pluridisciplinaires (internes et externes) et des patients. Au fur et à mesure qu'ils avancent dans le programme, les internes doivent devenir plus actifs et autonomes et accepter davantage de responsabilités. Le superviseur clinique, avec l'aide du mentor, doit guider l'interne dans cette évolution professionnelle. La figure II.2 présente de manière schématique une démarche possible pour la formation clinique et l'évaluation des compétences.

Comme auparavant, un interne se forme par la pratique sous la direction d'un personnel expérimenté. Cependant, la différence avec la démarche sur mesure précédente est que la formation clinique de l'interne est structurée, correspond à un ensemble de connaissances et de compétences et est surveillée plus étroitement en interne et en externe.

Il existe principalement deux modèles d'encadrement. Toutefois, l'un des deux n'est pas toujours adapté à l'ensemble du programme ni à tous les internes. Ces deux modèles sont :

1. La démarche « un physicien médical qualifié spécialisé en radio-oncologie par interne ». La plus grande part de la formation et de l'évaluation est effectuée par ce physicien médical. Cela peut s'avérer difficile lorsque le superviseur clinique exerce depuis très longtemps dans le service et/ou travaille un nombre d'heures limité. Cette démarche est fréquente dans les petits centres hospitaliers.
2. La démarche « un physicien médical qualifié spécialisé en radio-oncologie par module ». Le superviseur agit comme un coordonnateur local et délègue la formation et l'évaluation de certaines compétences à d'autres physiciens médicaux expérimentés. Cette démarche est courante dans les grands centres hospitaliers. Le coordonnateur local répartit les compétences, suit l'avancement et les évaluations, rédige les rapports semestriels (en concertation avec les autres physiciens médicaux qui participent à la formation) et communique avec le coordonnateur national du programme. Dans certains cas, le coordonnateur local effectue l'ensemble des évaluations de compétences, ce qui en accroît la validité, car il est indépendant du physicien médical qui a assuré la formation. Ce rôle est plus difficile à assumer lorsque le superviseur clinique est un physicien principal ou travaille un nombre d'heures limité. Il convient de noter que le superviseur clinique n'est pas tenu d'effectuer l'ensemble de la formation et de l'évaluation. Toutefois, il est chargé de s'assurer que la formation et l'évaluation sont satisfaisantes et conformes aux directives nationales.

II.11. ÉVALUATION

L'évaluation d'un interne comporte plusieurs aspects.

- Les **compétences** (telles qu'elles sont définies dans les sous-modules du Guide de formation clinique).
Chaque sous-module correspond à une partie cohérente des connaissances cliniques théoriques ou pratiques. Le Guide de formation clinique énumère l'ensemble des compétences (ou sous-modules) qui doivent être maîtrisées. Les sous-modules qui doivent être assimilés et le niveau de compétence requis pour chaque sous-module ont été fixés par l'autorité nationale responsable ou par son représentant. Ils figurent dans le Guide de formation clinique.

Le superviseur clinique peut programmer l'évaluation d'une compétence à n'importe quel moment convenu avec l'interne. Les sous-modules peuvent être effectués dans n'importe quel ordre et il est possible d'en entreprendre plusieurs en même temps. L'évaluation doit être menée conformément au contrat d'études et doit porter sur un ou plusieurs des éléments suivants :

- **Le travail clinique.** Il s'agit d'une évaluation continue des compétences. Du personnel qualifié observe l'interne effectuer des tâches cliniques quotidiennes ;
- **Le contrôle par module.** L'interne se voit confier du travail clinique et des responsabilités une fois les compétences d'un module données acquises. Ainsi, on peut lui confier la vérification du plan de traitement une fois que toutes les compétences y afférentes sont maîtrisées ;
- **Le contrôle portant sur la mise en service de nouveaux appareils.** Dans ce cas, l'évaluation des compétences est liée aux nouveaux projets engagés au sein du service. Il s'agit d'un apprentissage opportuniste qui peut porter sur plusieurs domaines de compétence.

De nombreuses compétences seront sans doute évaluées à plusieurs reprises. Ainsi, l'interne peut avoir travaillé sur une compétence donnée pendant un certain temps, puis être évalué et obtenir la note de 3. Il peut ensuite être affecté à une autre tâche puis travailler à nouveau sur la première compétence (correspondant à un sous-module) ultérieurement, une deuxième évaluation étant effectuée à la fin de cette période.

Les critères d'évaluation des compétences figurent dans le Guide de formation clinique et sont par conséquent connus de l'interne. Comme le montrent ces critères, l'évaluation des compétences ne consiste pas seulement à apprécier l'aptitude technique de l'interne, mais également si son comportement (sur des points comme la sûreté des pratiques ou les capacités de communication) est celui que l'on attend d'un physicien médical qualifié.

Afin d'accroître la validité et l'uniformité de l'évaluation des compétences, il est souhaitable que tous les superviseurs cliniques se rencontrent régulièrement pour discuter des critères et des règles d'évaluation. Il est fortement conseillé de faire noter les travaux écrits et pratiques à l'extérieur (et d'en donner le résultat à l'interne). Une évaluation externe de compétence, effectuée pendant qu'un interne est affecté à un autre service, favorise également l'uniformité.

- **PORTFOLIO**

Le portfolio, recommandé mais pas obligatoire, contient les documents suivants :

- un curriculum vitae
- des rapports d'avancement
- un « résumé des compétences acquises » qui fait apparaître le niveau de compétence acquis pour chacun des sous-modules
- des exemples de travaux réalisés par l'interne à partir d'au moins 5 modules du Guide de formation clinique. Ces exemples de travaux peuvent être :
 - des rapports de service, portant par exemple sur la mise en service et la mise en œuvre clinique d'un nouvel équipement ou d'une nouvelle technique de traitement

- des travaux portant sur des compétences fondamentales
- un article de recherche publié dans une revue à comité de lecture
- un exposé sur les aspects essentiels d'un module

Le superviseur clinique devrait consulter le portfolio à intervalles réguliers (au moins 1 fois par semestre) et faire part de ses observations à l'interne. Le coordonnateur national examinera le portfolio à la fin de chaque année de programme effectuée par l'interne et attribuera une note au portfolio : satisfaisant ou insatisfaisant.

- **TRAVAUX**

Au cours du programme de formation, l'interne devra effectuer trois travaux. Ceux-ci devront être remis au plus tard 9, 15 et 21 mois environ après le début du programme (ce calendrier de remise peut être modifié par le comité de pilotage national). Ces travaux seront notés par une personne désignée par le comité de pilotage et éventuellement par un examinateur externe nommé par le coordonnateur et rendus à l'interne afin que celui-ci dispose de l'appréciation qui aura été portée sur ces travaux. Le superviseur clinique est invité à discuter des remarques émises avec l'interne.

Les travaux seront notés sur une échelle de 1 à 5. La note sera de 4 ou 5 si le travail est jugé insuffisant, de 3 s'il est jugé passable, de 2 s'il est jugé bon et de 1 s'il est jugé très bon.

S'il obtient une note de 4 ou 5, l'interne devra modifier son travail en tenant compte des remarques formulées et le remettre à nouveau dans un délai d'un mois afin qu'il soit évalué une deuxième fois.

- **ÉPREUVE ORALE**

Celle-ci sera organisée par le comité de pilotage national à la fin du programme de formation. Avant de passer l'examen oral, un interne doit avoir été évalué sur TOUS les autres aspects du programme avec succès. Cet examen sera basé sur une part importante du portfolio, le reste de l'épreuve portant sur d'autres aspects du Guide de formation clinique.

- **ÉPREUVE PRATIQUE**

L'épreuve pratique est optionnelle (elle est laissée à l'entière discrétion du comité de pilotage national) et, dans l'idéal, est organisée dans le cadre d'une procédure d'habilitation professionnelle. Cet examen est conçu à partir de cas de figure auxquels un physicien médical peut être confronté s'il est expérimenté et porte sur un ensemble de compétences acquises au cours du programme de formation clinique.

- Il est recommandé mais pas obligatoire de tenir un **JOURNAL DE BORD**. Celui-ci ne fait pas partie du processus d'évaluation. S'il est utilisé, le journal de bord doit être tenu à jour par l'interne et contenir une trace des expériences de formation, accompagnées de commentaires portant sur les difficultés rencontrées et sur les résultats de l'apprentissage. Le superviseur peut également se servir du journal de bord pour établir qu'un travail suffisant a été accompli et ainsi valider une compétence s'il lui est difficile d'évaluer cette compétence sur le plan pratique.

NOTES :

- Le superviseur clinique doit adopter une démarche objective et impartiale lorsqu'il évalue un interne.

- Pour que l'interne puisse valider l'ensemble du programme, son niveau doit avoir été jugé satisfaisant sur tous les aspects susmentionnés.
- Avant de pouvoir se présenter à l'épreuve orale, l'interne doit avoir atteint le niveau de compétence requis pour TOUS les sous-modules.
- L'épreuve orale et, le cas échéant, l'épreuve pratique, servent à déterminer si la démarche du candidat est celle d'un physicien médical qualifié, c'est-à-dire s'il est capable de travailler sans encadrement de manière professionnelle, scientifique et sûre. Cependant, comme seule une petite partie des connaissances et des compétences techniques peuvent être évaluées lors de ces examens, pour la part la plus importante du rôle et des responsabilités du physicien médical, c'est l'évaluation des compétences en situation pratique qui joue un rôle essentiel pour garantir que le praticien agit avec compétence et de manière sûre.

II.12. EXEMPLES DE MÉTHODES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

- Observer, écouter et interroger l'interne pendant un acte clinique ordinaire ;
- Écouter l'interne enseigner ses connaissances à quelqu'un d'autre ;
- Scénarios fictifs :
 - communication avec un patient ou un collègue (peut-être également un problème qui concerne un malade, par exemple un patient en curiethérapie qui ne parle pas la langue du pays)
 - établir un calendrier de mise en service pour un nouvel accélérateur linéaire
 - mettre en service un appareil de radiothérapie en orthovoltage
 - mettre en service un projecteur de source à haut débit de dose
- Assister à une formation interne sur la gestion des conflits ;
- Assister à un cours universitaire sur les présentations orales destiné à des étudiants de troisième cycle ;
- Demander à un patient ou à une autre professionnel son avis sur la façon dont l'interne a communiqué avec lui ;
- Effectuer une évaluation orale lors d'une réunion régulière entre le superviseur et l'interne (toutefois, la peur de parler en public peut affecter la validité de l'évaluation, surtout en début de programme) ;
- Rédiger un court rapport écrit contenant l'évaluation et une appréciation constructive ;
- Procéder à une évaluation pratique comprenant des questions orales pendant que l'interne effectue une opération courante (relative, par exemple, à l'assurance de la qualité ou encore à un étalonnage absolu) ;
- Faire passer à l'interne des examens objectifs et structurés portant sur des problèmes cliniques ou lui demander d'effectuer une série de tâches cliniques définies ;
- L'examen du journal de bord montre le degré d'implication dans certaines tâches ;
- Définir un projet de travaux cliniques ;
- Exposer à l'interne des cas de problèmes qui concernent un patient ou un équipement ;
- Lui demander d'énumérer les étapes essentielles à la réalisation d'une tâche ;
- Lui demander de passer un test de compétence externe dans un autre service ;
- Les rapports du portfolio offrent à l'interne la possibilité de faire valoir l'étendue et la profondeur de ses connaissances sur certains sujets ;
- Un programme d'enseignement basé sur des cas concrets ;
- Un programme de formation local ;
- L'auto-réflexion. Le superviseur peut demander à l'interne « d'après vous, comment vous en êtes-vous sorti ? » et lui faire part de ses remarques. Le superviseur peut également fixer des critères pour une tâche afin que l'interne puisse s'auto-évaluer.
- Effectuer un exposé devant les membres du service ;

- Écrire des exemples de lettres qui seront évaluées par le superviseur sur certains aspects importants ;
- Rédiger un rapport sur le rôle joué par d'autres professionnels ;
- Rédiger un rapport sur le parcours d'un patient, du diagnostic au traitement ;
- Compiler des schémas de décision ;
- Procéder à l'évaluation critique d'articles de revues lors des réunions d'examen des revues.

NOTE : L'évaluation des compétences montre si les objectifs ont ou non été atteints et n'incite pas toujours l'interne à donner toute sa mesure. En revanche, le portfolio lui offre la possibilité de faire la preuve de son excellence.

II.13. MOTIVATION DE L'INTERNE

Le succès du programme de formation clinique repose sur le fait que l'interne effectue un auto-apprentissage et fixe et respecte des échéances. Il repose donc sur la responsabilité individuelle de l'interne. Un interne qui prend peu d'initiatives et/ou n'accepte que lentement de prendre des responsabilités risque d'avoir des difficultés à mener à bien le programme. En revanche, on peut envisager un parcours plus rapide pour les internes doués et en avance ou expérimentés.

Il est souhaitable que les superviseurs gardent une trace de toutes les échéances non respectées et de tous les comportements inacceptables. Les problèmes importants doivent être abordés avec l'interne. Si nécessaire, faites participer un tiers à ces discussions, par exemple, un mentor, le physicien principal ou le coordonnateur national du programme.

Si un superviseur a rempli ses obligations et qu'un interne continue à ne pas atteindre le niveau ou les objectifs requis, il peut y avoir plusieurs raisons à cela. On trouvera dans le tableau ci-dessous des stratégies permettant de résoudre certains de ces problèmes.

Tableau II.1. Stratégies de motivation d'un interne

	PROBLÈME	SUGGESTIONS DE STRATÉGIE
A	Un nouvel interne a du mal à savoir par où commencer, que faire et comment s'organiser et par conséquent peut être en difficulté s'il est jeté « dans le grand bain ».	<ul style="list-style-type: none"> - Commencer par des notions simples et en accroître la complexité au fur et à mesure que le niveau de compréhension de l'interne s'améliore (si possible). - Le superviseur peut organiser davantage de tête-à-tête afin d'expliquer le raisonnement suivi pour résoudre un problème.
B	Les activités de formation ne correspondent pas au style d'apprentissage de l'interne.	<ul style="list-style-type: none"> - Adapter si possible les activités de formation au style d'apprentissage et à la maturité de l'interne (par exemple si l'apprenant a une bonne mémoire visuelle). - Expliquer ce que l'on attend d'un auto-apprentissage à des internes habitués à une formation universitaire. - Fixer des échéances plus courtes et plus régulières. - Commencer par des activités plus simples (si possible).
C	Les connaissances ou l'expérience antérieures attendues manquent.	<ul style="list-style-type: none"> - Commencer par des activités plus simples (si possible).
D	Problèmes personnels (problèmes relationnels, problèmes de santé physique ou mentale, difficultés financières, éloignement familial, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> - Même si dans certains cas, un mentor peut apporter une aide, le mieux est souvent d'adresser l'interne au psychologue de l'hôpital ou de l'université ou au physicien principal. - Revoir et modifier le contrat d'études afin de laisser à l'interne le temps de s'adapter à son nouvel environnement.

Tableau II.1 (suite). Stratégies de motivation d'un interne

E	Le superviseur et l'interne ont du mal à faire connaître leurs attentes respectives.	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre par écrit le point de vue de l'autre et essayer de le comprendre. - Demander à l'interne de répéter les consignes reçues afin de vérifier s'il les a bien interprétées. - Faire travailler l'interne sous la responsabilité d'un autre physicien médical (interne ou externe) pendant un certain temps.
F	L'interne éprouve des difficultés à communiquer efficacement avec d'autres personnes au sein du service de radio-oncologie.	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre des scénarios fictifs afin que l'interne adopte le bon mode de communication (vis-à-vis du personnel et des patients). - Encourager l'interne à participer à des activités sociales afin de réduire son isolement. - S'il y a lieu, demander à l'interne d'assister à une formation sur l'« Aptitude à communiquer » comprenant le cours « Communiquer avec d'autres » ou « Résolution des conflits ».
G	L'interne prend peu d'initiatives.	<ul style="list-style-type: none"> - Équilibrer avec soin les remarques positives et les remarques critiques. - Revoir et modifier le contrat d'études afin d'y inclure des échéances plus courtes et plus régulières. - Détecter les activités qui correspondent au système de valeurs de l'interne afin de susciter son enthousiasme. - Augmenter le temps passé en activités cliniques afin de l'éloigner de son bureau. - Engager une discussion ouverte et honnête avec l'interne sur ce que l'on attend de lui. - Confier une responsabilité dans un domaine à l'interne s'il se sent indifférent du fait qu'il ne dispose pas d'attribution en propre (s'il y a lieu). - Mettre en place un soutien assuré par un autre interne. - Procéder si possible à une évaluation formative. L'inquiétude peut être due à l'absence d'évaluation ou de commentaires réguliers concernant le travail effectué.
H	L'interne ne souhaite pas travailler en dehors des heures normales de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Discuter des conditions de travail et des problèmes en jeu (personnels, par exemple) si l'interne ne progresse pas comme prévu.
I	L'interne éprouve des difficultés à gérer des priorités concurrentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Programmer des réunions régulières avec l'interne afin d'étudier son travail ou ses priorités.
J	L'interne a du mal à raisonner scientifiquement et une profession technique lui conviendrait mieux.	<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer à l'interne ce que l'on attend de lui. - Commencer par des scénarios simples et accroître leur complexité au fur et à mesure que le niveau de compréhension s'améliore (si possible). - Le superviseur peut organiser davantage de tête-à-tête afin d'expliquer le raisonnement suivi pour résoudre un problème. - Si le problème n'est pas résolu, en parler au mentor afin qu'il examine les possibilités de réorientation professionnelle. - Mettre fin à l'internat.
K	L'interne a du mal à saisir les possibilités d'apprentissage opportuniste.	<ul style="list-style-type: none"> - Au début, le superviseur peut saisir les possibilités d'apprentissage opportuniste chaque fois que ces occasions sont exceptionnelles et imprévues. Cette démarche doit être limitée dans le temps. - Permettre à l'interne de travailler avec une autre personne (manipulateur radiologique, technicien, physicien médical) pendant un certain temps. - Augmenter le temps passé en activités cliniques. - S'il y a lieu, le rendre responsable d'un appareil pendant un certain temps.

II.13.1. Si un interne n'atteint pas le niveau requis

Il faut envisager de mettre fin à la formation si l'interne n'atteint pas le niveau requis pour le programme après une période pendant laquelle on lui aura fait part des corrections à apporter en l'encourageant et on lui aura laissé le temps de s'améliorer. Si cela se produit, n'ayez pas le sentiment que vous avez éliminé l'interne. Rose et Best (2005) remarquent que « *vous n'avez pas éliminé l'interne... L'interne n'a pas réussi l'évaluation. Dans un système d'évaluation bien conçu dont les attentes et les critères ont été clairement exprimés et dans lequel l'étudiant a eu des remarques pertinentes sur son travail et la possibilité de s'améliorer, celui-ci a eu toutes les chances d'atteindre le niveau souhaité* ».

II.14. STAGES

L'interne peut avoir besoin de se former dans d'autres hôpitaux universitaires pour une certaine période afin d'acquérir de l'expérience sur des techniques ou sur des équipements qui ne sont pas utilisés dans l'hôpital dans lequel il travaille. Le guide de formation clinique impose également à l'interne d'acquérir des connaissances et des compétences en radiologie et en médecine nucléaire.

Parmi les points à prendre à compte lorsque l'on envoie un interne en stage dans un autre service, on peut citer :

- la charge de travail et les effectifs de votre service et du service hôte,
- les contraintes de temps imposées par la durée du programme de formation clinique,
- les distances que l'interne devra parcourir,
- avant d'effectuer un stage, l'interne doit avoir acquis les connaissances nécessaires,
- l'interne stagiaire doit aborder des compétences qui concernent le sujet du stage, mais il doit également être suffisamment souple pour adapter son travail à l'emploi du temps chargé du service hôte,
- un interne peut être affecté à un autre service pour des durées diverses qui vont d'une journée à plusieurs mois consécutifs,
- durant un stage, un physicien médical expérimenté du service hôte peut évaluer une compétence de l'interne,
- l'organisation du stage et la délégation de l'évaluation de compétence pendant cette période restent du ressort du superviseur clinique.

Pour organiser le stage d'un interne, les services doivent se mettre en contact directement. Vous êtes invité à proposer un stage à un interne d'un autre service qui a une lacune dans un domaine dans lequel votre service est performant. Les services doivent donner la priorité aux internes qui en ont le plus besoin et/ou qui sont presque à la fin de leur formation. Les attentes des deux services et les compétences à développer doivent être définies avant le début du stage.

II.14.1. Exemples de stages pour un interne

Idées de stage lorsque le matériel du service n'est pas accessible ou lorsque le personnel n'est pas disponible :

- Curiethérapie – curiethérapie à haut débit de dose et grains libres
- Appareil de radiothérapie superficielle ou en orthovoltage
- Imagerie
- Autre fabriquant d'accélérateur linéaire

- Simulateur ou scanner
- Autre système informatisé de planification des traitements
- Radiothérapie stéréotaxique
- Radiothérapie par modulation d'intensité (IMRT)
- Recette/Mise en service

Exemples de stages :

- Un interne se rend dans un service hôte un jour par trimestre afin de participer au changement d'une source en curiethérapie à haut débit de dose afin d'approfondir sa compétence jusqu'au niveau requis dans ce domaine.
- Deux internes échangent leurs postes pendant un mois afin que l'un d'entre eux puisse acquérir des compétences en planification d'une curiethérapie et l'autre en planification d'une IMRT. Cette démarche permet aux internes de découvrir la culture du service hôte.
- Un interne qui connaît bien l'accélérateur linéaire Siemens est présent lors d'une journée pendant laquelle l'accélérateur linéaire Varian ou Elektra d'un autre service est arrêté afin d'en effectuer l'AQ ou la recette.
- Un interne se rend dans un service hôte pendant un après-midi afin de participer à l'AQ sur un simulateur ou sur un scanner.

Note : un interne du service hôte peut aider un interne de passage afin d'alléger la charge de travail des physiciens médicaux qualifiés du service.

II.14.2. Stages en radiologie et en médecine nucléaire

Dans ces domaines, l'idéal est que l'encadrement et l'évaluation de l'interne soient assurés par un physicien expérimenté dans ces spécialités. Cependant, en raison du peu de physiciens médicaux en activité, une partie importante de cette activité peut être effectuée sous la responsabilité d'un professionnel compétent (par exemple, un technicien en médecine nucléaire, un radiologue, un manipulateur en radiologie médicale, etc.).

II.15. BIBLIOGRAPHIE

MCALLISTER, L., (Ed.) Facilitating learning in clinical settings, Stanley Thornes, Cheltenham, UK, (1997).

ROSE, M., BEST, D., (Eds), Transforming practice through clinical education, professional supervision and mentoring, Elsevier, (2005).

II.16. RESSOURCES UTILES POUR LES SUPERVISEURS CLINIQUES

EFOMP

- <http://www.efomp.org/images/docs/policy/CurriculumForMP.pdf>
- http://www.efomp.org/policy/ETP_report1.pdf

Mentors

- <http://www.edu.uwo.ca/conted/mentor/index.asp>
- « ACPSEM Guide for Mentors ». (2004) Mellish and Associates.
- <http://www.uscg.mil/leadership/mentoring/mentguid.ppt#1>
- http://www.usfirst.org/uploadedFiles/Community/FRC/Team_Resources/Mentoring%20Guide.pdf
- <http://www.mentorlinklounge.com/>

Encadrement clinique

- Les médecins, les radiothérapeutes et les physiciens ont comme point commun « d'enseigner dans l'urgence » lorsqu'ils assurent une formation clinique (voir le tableau II.2). <http://www.mja.com.au/public/issues/contents.html>

Tableau II.2 Ressources disponibles uniquement en anglais

Conseils en cas d'enseignement en urgence : quand les médecins deviennent enseignants	MJA 2004 ; 181 (4) : 230-232
Conseils en cas d'enseignement en urgence 2 : conseils pédagogiques pour enseigner en environnement clinique	MJA 2004 ; 180 (10) : 527-528
Conseils en cas d'enseignement en urgence 3 : planifier une séquence de formation	MJA 2004 ; 180 (12) : 643-644
Conseils en cas d'enseignement en urgence 4 : enseigner en présence de patients	MJA 2004 ; 181 (3) : 158-159
Conseils en cas d'enseignement en urgence 5 : enseigner une technique	MJA 2004 ; 181 (6) : 327-328
Conseils en cas d'enseignement en urgence 6 : vérifier une compétence	MJA 2004 ; 181 (9) : 502-503
Conseils en cas d'enseignement en urgence 7 : utiliser efficacement les questions	MJA 2005 ; 182 (3) : 126-127
Conseils en cas d'enseignement en urgence 8 : les évaluations	MJA 2005 ; 182 (11) : 580-581
Conseils en cas d'enseignement en urgence 9 : les évaluations en cours de formation	MJA 2005 ; 183 (1) : 33-34
Conseils en cas d'enseignement en urgence 10 : faire part de ses commentaires à l'interne	MJA 2005 ; 183 (5) : 267-268
Conseils en cas d'enseignement en urgence 11 : le médecin débutant est en difficulté	MJA 2005 ; 183 (9) : 475-476
Conseils en cas d'enseignement en urgence 12 : planifier une formation au cours d'un stage	MJA 2006 ; 184 (5) : 238-239
Conseils en cas d'enseignement en urgence 13 : être un bon superviseur — prévenir les problèmes	MJA 2006 ; 184 (8) : 414-415
Conseils en cas d'enseignement en urgence 14 : enseigner dans un cadre ambulatoire	MJA 2006 ; 185 (3) : 166-167

**II.17. Formulaire 1 : LISTE DE CONTRÔLE POUR LES NOUVEAUX INTERNES
(3 PREMIERS MOIS DU PROGRAMME DE FORMATION)**

INTERNE : _____

DATE DE DÉBUT DE L'INTERNAT : _____

	✓ une fois l'action effectuée	Date de réalisation
ATTRIBUTION D'UN SUPERVISEUR CLINIQUE		
FORMULAIRE DE DEMANDE D'INTERNAT ENVOYÉ AU COORDONNATEUR NATIONAL DU PROGRAMME		
RÉCEPTION DE LA LETTRE ENVOYÉE PAR LE COORDONNATEUR NATIONAL DU PROGRAMME, LETTRE QUI AUTORISE LE DEMANDEUR À PARTICIPER AU PROGRAMME DE FORMATION		
ACCUEIL EFFECTUÉ PAR LE SUPERVISEUR CLINIQUE		
L'INTERNE A COMMENCÉ UN JOURNAL DE BORD (si besoin est)		
L'INTERNE A REÇU LE GUIDE DE FORMATION CLINIQUE		
ÉTABLISSEMENT DU CALENDRIER DES RÉUNIONS RÉGULIÈRES (au minimum mensuelles) ENTRE LE SUPERVISEUR ET L'INTERNE		
PLAN DE FORMATION POUR LES SIX PREMIERS MOIS ARRÊTÉ		
PLAN DE FORMATION POUR LA DURÉE DE L'INTERNAT ÉTABLI ET ARRÊTÉ D'UN COMMUN ACCORD AVEC LE SUPERVISEUR CLINIQUE		
L'INTERNE A COMMENCÉ À ASSISTER AUX RÉUNIONS ET/OU AUX TRAVAUX DIRIGÉS CLINIQUES		

II.18. Formulaire 2 : LISTE DE CONTRÔLE ANNUELLE POUR LES INTERNES EXPÉRIMENTÉS

INTERNE : _____

ANNÉE : 1 2 3 4 5 (entourez l'année)

ANNÉE : 20_____

✓ lorsque le
résultat est
satisfaisant Commentaires

DES RENCONTRE RÉGULIÈRES (au moins
une fois par mois) ONT EU LIEU ENTRE LE
SUPERVISEUR ET L'INTERNE

LE JOURNAL DE BORD DE L'INTERNE EST
À JOUR

L'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EST
À JOUR

LES RAPPORTS SEMESTRIELS DU
SUPERVISEUR ONT ÉTÉ ÉTABLIS (ET
TRANSMIS AU COORDONNATEUR NATIONAL
DU PROGRAMME)

EXAMEN DU DOSSIER ET RAPPORT ANNUELS

LE PLAN DE FORMATION ANNUEL EST À JOUR

LE PLAN DE FORMATION POUR LA DURÉE DE
L'INTERNAT EST À JOUR

L'INTERNE ASSISTE RÉGULIÈREMENT AUX
RÉUNIONS ET/OU AUX TRAVAUX DIRIGÉS
CLINIQUES

AU MOINS 5 RAPPORTS PRINCIPAUX DU
PORTFOLIO DEVANT ÊTRE ÉVALUÉS SONT
PROGRAMMÉS OU EN COURS DE
RÉALISATION

LES TRAVAUX CONFIÉS POUR L'ANNÉE EN
COURS SONT ACHEVÉS

II.19. Formulaire 3 : LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR PAR L'INTERNE

INTERNE : _____

LISTE DE CONTRÔLE DES ÉTAPES À ACCOMPLIR

✓ une fois
l'action
effectuée

Date de
réalisation

LE NIVEAU DE COMPÉTENCE REQUIS POUR
TOUS LES SOUS-MODULES EST ATTEINT

LE PORTFOLIO EST COMPLET ET A ÉTÉ JUGÉ
SATISFAISANT

TROIS TRAVAUX ONT ÉTÉ EFFECTUÉS ET ONT
OBTENU LA NOTE DE 3 OU UNE MEILLEURE
NOTE

L'ÉPREUVE ORALE A EU LIEU ET A ÉTÉ JUGÉE
SATISFAISANTE

L'ÉPREUVE PRATIQUE A EU LIEU ET A ÉTÉ
JUGÉE SATISFAISANTE (SI BESOIN EST)

APPENDICE III. GUIDE DE MISE EN ŒUVRE

1. INTRODUCTION	49
2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE.....	50
3. CONDITIONS ESSENTIELLES POUR QUE LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE SOIT UN SUCCÈS.....	50
3.1 Gestion du programme.....	50
3.1.1 À l'échelle nationale	50
3.1.2 En externe	51
3.2 Obligations fondamentales des services dans lesquels des internes sont placés.....	52
3.2.1 Superviseur clinique.....	52
3.2.2 Moyens.....	52
3.2.3 Services cliniques proposés	52
4. CONDITIONS D'ENTRÉE POUR LES INTERNES	53
5. CONDITIONS REQUISES POUR L'ENCADREMENT DES INTERNES	53
6. ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE FORMATION.....	53
6.1 Le guide.....	53
6.2 Éléments d'évaluation.....	54
6.3 Appendices complémentaires utiles pour l'interne.....	54
6.4 Manuel destiné aux superviseurs cliniques.....	55
6.5 Manuel de mise en œuvre	55

III.1. INTRODUCTION

Pourquoi ce programme ?

Le manque de médecins médicaux compétents sur le plan clinique dans toutes les spécialités de la médecine radiologique est un problème mondial qui est bien connu et qui est très préoccupant dans les pays en développement. La complexité croissante du matériel de traitement et de diagnostic conjuguée à des attentes grandissantes de la population en matière de qualité des soins dans le monde entier, ainsi que la mise en œuvre des normes de sûreté radiologique font qu'il est nécessaire de traiter ce problème le plus rapidement possible et de prendre des mesures afin de s'assurer de la mise à disposition d'un nombre suffisant de médecins médicaux compétents sur le plan clinique pour les programmes de médecine radiologique.

Ce problème peut être résolu en soutenant les médecins médicaux en activité et en assurant une formation satisfaisante aux personnes qui cherchent à entrer dans cette profession. L'AIEA intervient depuis longtemps dans le domaine de l'enseignement et de la formation clinique en physique médicale et, avec le soutien de médecins médicaux en exercice, a participé à des ateliers, à des cours de formation et à des programmes de bourse. Récemment, l'AIEA s'est engagée à améliorer le niveau de la prochaine génération de médecins médicaux grâce à des initiatives en faveur de l'enseignement et de la formation clinique et à des programmes d'appui.

Cette formation devrait être reconnue par un organisme national d'habilitation. Le manque de reconnaissance de la qualité dans le domaine de la physique médicale est un problème auquel presque tous les pays sont confrontés. Or, il est essentiel de disposer d'une procédure nationale d'habilitation, qui soit si possible menée par une organisation professionnelle, si l'on veut améliorer le niveau de pratique de la physique médicale. Les physiciens médicaux en exercice pourraient ensuite effectuer une formation continue en suivant des stages et des conférences et en lisant de la littérature scientifique.

Dans le cadre de leur formation, les internes (les personnes qui suivent une formation dans le cadre de ce programme) ont besoin des orientations données par un superviseur clinique.

III.2. OBJECTIF DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

L'objectif du programme de formation clinique destiné aux physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie est de former des praticiens indépendants qui continueront à se perfectionner tout au long de leur vie et qui peuvent travailler sans encadrement à un niveau professionnel élevé et de façon sûre.

Le programme de formation clinique conçu dans le cadre du RCA aidera les États Membres à atteindre cet objectif en :

- fournissant un guide détaillé de formation clinique,
- proposant une stratégie de mise en place afin que la formation clinique des physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie soit efficace,
- établissant les bases d'une qualification nationale ou régionale (formation générale et clinique) pour les physiciens médicaux spécialisés en radio-oncologie,
- aidant les organismes nationaux et les services à mettre en œuvre le programme de formation grâce à un programme pilote,
- favorisant l'amélioration de la qualité du programme,
- renforçant les capacités du pays à maintenir un tel programme de formation clinique après sa mise en place.

Pour que la mise en œuvre du programme soit un succès, il est indispensable de disposer des ressources de formation clinique adéquates.

III.3. CONDITIONS ESSENTIELLES POUR QUE LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE SOIT UN SUCCÈS

III.3.1. Gestion du programme

III.3.1.1. À l'échelle nationale

Le programme devrait être reconnu par une autorité nationale comme l'organisation professionnelle de physique médicale, le Ministère de la santé, le Ministère de l'éducation ou l'Agence nationale de l'énergie atomique. Cette autorité nationale est appelée ***autorité nationale responsable*** dans le présent appendice.

L'autorité nationale responsable assure une **reconnaissance officielle** au titre de « physicien médical en radio-oncologie » (ou son équivalent) et établit les critères à respecter pour en bénéficier.

Le programme devrait être géré par un **comité de pilotage national** comprenant des représentants de l'organisation professionnelle de physique médicale concernée et d'autres groupes d'intérêts et parties prenantes. Il est fortement recommandé que, dans leur majorité, les membres du comité soient des représentants de cette organisation professionnelle.

Lorsqu'il gère le programme, le comité de pilotage national doit :

- désigner un **coordonnateur national du programme**, chargé de surveiller la mise en œuvre du projet (la nomination de plusieurs coordonnateurs de programme peut se justifier dans des grands pays dans lesquels une coordination régionale s'impose). Dans l'idéal, le coordonnateur national du programme doit être une personne qui pratique la physique médicale en radio-oncologie ;
- créer un **groupe de soutien** constitué de personnes qui acceptent de contribuer à la formation de l'interne. Des radio-oncologues, des physiciens en radio-oncologie et des enseignants peuvent faire partie de ce groupe. Dans l'idéal, au moins un physicien en radio-oncologie étranger en est membre ;
- s'assurer que les lignes directrices de participation au programme de formation clinique sont scrupuleusement respectées par les services comme par les internes ;
- s'assurer qu'un niveau d'évaluation est fixé et maintenu ;
- conserver des données sur la progression des internes ;
- établir des certificats qui indiquent de manière précise les résultats individuels obtenus par les internes ;
- interroger annuellement les services et les internes sur l'état d'avancement du programme de formation ;
- rendre compte de l'état d'avancement du programme au coordonnateur externe ;
- mettre en place une procédure pour examiner les réclamations et les appels.

L'autorité nationale responsable, une fois convaincue que le comité de pilotage national a rempli les obligations susmentionnées, devrait assurer une reconnaissance officielle au titre délivré.

III.3.1.2. En externe

Le programme doit faire l'objet d'un pilotage dans quelques pays et services pour une période d'essai de plusieurs années. Pour ces programmes pilotes, une structure de pilotage externe a été créée afin de coordonner le soutien externe et de surveiller le déroulement du programme. Cette structure comprend un coordonnateur et des examinateurs externes.

Le coordonnateur externe peut contribuer au programme en :

- examinant les diplômes présentés par les candidats au programme de formation,
- comparant le nombre d'internes aux moyens d'un service, y compris à ses capacités d'encadrement du ou des internes,
- faisant le point sur la progression des internes,
- coordonnant le recours aux examinateurs externes,
- examinant et traitant les problèmes soulevés par les examinateurs externes,
- examinant les difficultés rencontrées et en suggérant les actions correctives à engager,
- conseillant le coordonnateur national du programme et le comité de pilotage national,

- coordonnant l'évaluation du programme et en établissant des statistiques annuelles sur le programme,
- favorisant la pérennité du programme national de formation clinique.

Le coordonnateur externe travaillera en étroite collaboration avec le coordonnateur national du programme et le comité de pilotage national afin de s'assurer que le programme se déroule correctement.

Missions possibles des examinateurs externes :

- suivi des progrès accomplis par les internes individuellement,
- contrôle du plan de travail d'un interne,
- concertation avec les superviseurs cliniques,
- examen des éléments d'évaluation d'un interne,
- présentations devant des médecins médicaux et des internes.

III.3.2. Obligations fondamentales des services dans lesquels des internes sont placés

III.3.2.1. Superviseur clinique

Un service doit attribuer à tout interne un superviseur compétent sur le plan clinique en physique médicale en radio-oncologie. En principe, le nombre d'internes présents dans un service ne doit pas dépasser le nombre de médecins compétents sur le plan clinique du service. On trouvera plus de détails sur les obligations en matière d'encadrement dans la section III.5 ci-dessous.

III.3.2.2. Moyens

Il est important que l'interne soit formé à l'ensemble des tâches du médecin médical. Par conséquent, un service qui participe au programme de formation doit disposer :

- d'un appareil de téléthérapie,
- d'un système informatisé de planification des traitements,
- d'un simulateur (conventionnel et/ou scanographe),
- d'appareils de dosimétrie, y compris un fantôme d'eau.

Le service doit également disposer sur place ou être prêt à placer les internes dans des services qui disposent :

- d'appareils de curiethérapie,
- de dispositifs d'imagerie médicale.

III.3.2.3. Services cliniques proposés

L'interne doit travailler dans un service qui propose une gamme complète de services de radio-oncologie et emploie des praticiens formés à la radio-oncologie.

III.4. CONDITIONS D'ENTRÉE POUR LES INTERNES

Les internes qui participent au programme doivent :

- être titulaire d'un diplôme universitaire en physique, en ingénierie ou dans une science physique équivalente,
- être titulaire d'un diplôme de deuxième cycle universitaire en physique médicale (ou équivalent) ou être inscrit dans un cursus de deuxième cycle adéquat,
- être employé comme physicien médical et travailler dans un service de radio-oncologie.

Note : Des conditions d'entrée différentes peuvent être décidées en concertation avec le coordonnateur externe pendant la phase pilote.

III.5. CONDITIONS REQUISES POUR L'ENCADREMENT DES INTERNES

Un service qui souhaite participer au programme pilote de formation clinique du RCA doit désigner un superviseur clinique suffisamment qualifié et expérimenté. Ce superviseur doit travailler dans le même service que l'interne. La participation de l'interne au programme de formation et l'engagement du service doivent être approuvés par le spécialiste médical responsable (lequel doit également garantir que l'interne aura accès au matériel nécessaire).

Le superviseur doit :

- s'engager en faveur du programme,
- être disponible pour des échanges de vues avec l'interne lorsque cela est nécessaire,
- aider l'interne à accéder au matériel et sur tous les aspects du programme de formation,
- maintenir des relations avec le coordonnateur national du programme afin de bénéficier de moyens nationaux si nécessaire.

Même s'il est souhaitable que la personne qui assure l'encadrement ait une expérience de l'enseignement, les services ne disposent pas toujours d'une telle personne sur place. Le rôle du superviseur est de faciliter l'évolution de l'interne plutôt que de donner des conseils individuels sur tous les aspects du contenu de la formation. Il lui est également recommandé d'assister à un programme de formation de formateurs en encadrement clinique. Pour plus de détails sur le rôle et les obligations du superviseur clinique, se référer à l'appendice II *Manuel destiné aux superviseurs cliniques*.

III.6. ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE FORMATION

III.6.1. Le guide

Le guide de formation clinique destiné aux médecins spécialisés en radio-oncologie comprend huit modules dont chacun contient plusieurs sous-modules. Les modules :

- correspondent à une partie cohérente des connaissances cliniques théoriques ou pratiques et leur contenu est détaillé,
- peuvent être effectués dans n'importe quel ordre et il est possible d'en entreprendre plusieurs en même temps,
- contiennent des sujets de formations recommandés.

III.6.2. Éléments d'évaluation

- **Évaluation des compétences**
Chaque sous-module contient une liste de compétences. Le niveau requis pour chacune d'entre elles est fixé par l'organisation professionnelle compétente ou par le comité de pilotage national.
- **Carnet d'évaluation de l'interne**
Il contient les évaluations d'un interne sur tous les aspects du programme. Il permet de vérifier rapidement sa progression et peut être contrôlé à n'importe quel moment par le superviseur, par le coordonnateur national du programme, par le coordonnateur externe ou par leurs représentants.
- **Portfolio**
Le portfolio offre à l'interne la possibilité de faire état de l'étendue et de la profondeur de ses connaissances sur certains sujets.

Le portfolio contient les documents suivants :

- un curriculum vitae
- des rapports d'avancement
- des exemples de travaux réalisés par l'interne à partir d'au moins 5 modules du Guide de formation clinique.
- **Travaux**
Au cours du programme de formation, l'interne devra effectuer trois travaux. Ces travaux seront notés par une personne désignée par le comité de pilotage et éventuellement par un examinateur externe puis seront rendus à l'interne.
- **L'épreuve orale**
Celle-ci sera organisée par le comité de pilotage national à la fin du programme de formation. Avant de passer l'examen oral, un interne doit avoir été évalué sur TOUS les autres aspects du programme avec succès. Cet examen sera basé sur une part importante du portfolio, le reste de l'épreuve portant sur d'autres aspects du guide de formation clinique.
- **L'épreuve pratique**
L'épreuve pratique finale est optionnelle et est laissée à l'entière discrétion du comité de pilotage national. Dans l'idéal, elle est organisée dans le cadre de l'habilitation professionnelle d'un interne qui a mené à bien l'ensemble du programme de formation clinique.

III.6.3. Appendices complémentaires utiles pour l'interne

- Manuel de l'interne
- Un exemple de journal de bord peut être obtenu en s'adressant au coordonnateur externe.
Le journal de bord est recommandé mais pas obligatoire et il ne fait pas partie du processus d'évaluation. S'il est utilisé, le journal de bord est tenu à jour par l'interne et contient une trace des expériences de formation, accompagnées de commentaires portant sur les difficultés rencontrées et sur les résultats de

l'apprentissage. La forme de ce document est laissée à l'entière discrétion de l'interne. Il peut s'agir d'un fichier informatique ou d'un document papier.

III.6.4. Manuel destiné aux superviseurs cliniques

Il est conçu pour aider les superviseurs cliniques à comprendre et à remplir le rôle et les obligations de ce poste.

III.6.5. Manuel de mise en œuvre

Le présent appendice.

APPENDICE IV. GUIDE DE FORMATION CLINIQUE

INTRODUCTION.....	58
MODULE 1 : INTRODUCTION CLINIQUE.....	59
Sous-module 1.1 : Aspects cliniques de la radiobiologie	60
Sous-module 1.2 : Introduction à la radio-oncologie.....	60
Sous-module 1.3 : Anatomie.....	61
Sous-module 1.4 : Expériences cliniques relatives à des patients	62
MODULE 2 : RADIOPROTECTION	65
Sous-module 2.1 : Principales exigences.....	66
Sous-module 2.2 : Organisation locale	66
Sous-module 2.3 : Procédures.....	67
Sous-module 2.4 : Sûreté des sources radioactives	67
Sous-module 2.5 : Étude de la radioprotection pour les salles de traitement	68
Sous-module 2.6 : Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public	69
Sous-module 2.7 : Situations d'urgence	70
Sous-module 2.8 : Radioprotection en curiethérapie.....	71
Sous-module 2.9 : Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie.....	72
MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	74
Sous-module 3.1 : Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation	75
Sous-module 3.2 : Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes.....	76
Sous-module 3.3 : Mesure de la dose absolue absorbée	77
Sous-module 3.4 : Mesure de la dose relative	77
Sous-module 3.5 : Vérification de la dose prévue pour un patient.....	78
Sous-module 3.6 : Dosimétrie in vivo	78
Sous-module 3.7 : AQ en dosimétrie.....	79
MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE.....	80
Sous-module 4.1 : Appareils de traitement et d'imagerie.....	82
Sous-module 4.2 : Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil	83
Sous-module 4.3 : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe I – Recette	84
Sous-module 4.4 : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service.....	84
Sous-module 4.5 : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe III – CQ	85
Sous-module 4.6 : Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe.....	88
Sous-module 4.7 : Techniques de traitement.....	88
Sous-module 4.8 : Positionnement des patients et vérification des traitements	89

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	91
Sous-module 5.1 : Achat d'un système informatisé de planification des traitements (TPS).....	92
Sous-module 5.2 : Assurance de la qualité en planification des traitements	93
Sous-module 5.3 : Administration d'un système informatisé de planification	95
Sous-module 5.4 : Acquisition des données anatomiques des patients	96
Sous-module 5.5 : Planification des traitements	97
MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE	101
Sous-module 6.1 : Achat de matériel.....	103
Sous-module 6.2 : Assurance de la qualité en curiethérapie I - Recette.....	103
Sous-module 6.3 : Assurance de la qualité en curiethérapie II – Mise en service.....	105
Sous-module 6.4 : Assurance de la qualité en curiethérapie III - Contrôle de la qualité	106
Sous-module 6.5 : Étalonnage des sources de curiethérapie	107
Sous-module 6.6 : Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement.....	108
Sous-module 6.7 : Planification des traitements.....	109
Sous-module 6.8 : Préparation des sources.....	111
MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ	112
Sous-module 7.1 : Sensibilisation professionnelle	113
Sous-module 7.2 : Communication.....	114
Sous-module 7.3 : Gestion générale	116
Sous-module 7.4 : Technologies de l'information.....	116
Sous-module 7.5 : Systèmes de gestion de la qualité	117
Sous-module 7.6 : Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d'un nouvel appareil	118
MODULE 8 : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, ENSEIGNEMENT	119
Sous-module 8.1 : Recherche et développement	120
Sous-module 8.2 : Enseignement.....	121

Introduction

Le présent de Guide de formation clinique en physique médicale en radiothérapie de l'AIEA est divisé en huit modules. Chacun des modules correspond à une partie cohérente des connaissances cliniques théoriques ou pratiques qu'un physicien médical spécialisé en radio-oncologie doit maîtriser.

Les huit modules :

Module 1 : Introduction clinique

Module 2 : Radioprotection

Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe

Module 4 : Radiothérapie externe

Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe

Module 6 : Curiothérapie

Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité

Module 8 : Recherche et développement, enseignement

Les modules sont découpés en sous-modules qui portent sur des compétences spécifiques. Les sous-modules qui doivent être assimilés et le niveau de compétence requis pour **chaque sous-module** ont été fixés par l'autorité nationale responsable ou par son représentant. Pour connaître le niveau requis, consulter l'appendice *Évaluation des compétences*.

Les modules et les sous-modules sont présentés sous forme de tableaux. Le tableau de chaque module contient :

- un objectif
- les compétences abordées par le module
- une estimation du temps nécessaire pour maîtriser le module (il convient de noter que cette durée n'est donnée qu'à titre indicatif : un interne peut mettre plus ou moins de temps à atteindre le niveau de compétence requis pour un module donné)
- une indication sur les (éventuelles) connaissances préalables à l'apprentissage d'un module
- une liste d'ouvrages essentiels et une liste d'ouvrages complémentaires.

Le tableau de chaque sous-module contient :

- l'objectif du sous-module
- la ou les compétences abordées par le sous-module
- des sujets de formation recommandés

Au total, les sous-modules portent sur 64 compétences. Les modules et les sous-modules peuvent être effectués dans n'importe quel ordre et il est possible d'en entreprendre plusieurs en même temps.

Les compétences doivent être évaluées en utilisant les tableaux d'évaluation des sous-modules qui figurent dans l'appendice susmentionné.

	MODULE 1 : INTRODUCTION CLINIQUE
Objectif	Donner au physicien médical des connaissances et une expérience clinique en radio-oncologie
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none">• Connaissances de base des aspects cliniques de la radiobiologie• Connaissances de base du cancer et de la radio-oncologie nécessaires aux physiciens médicaux• Connaissance de base en anatomie nécessaires aux physiciens médicaux• Mode opératoire en radio-oncologie et dans d'autres services
Estimation du temps nécessaire	Entre 3 et 7 % de la durée totale du programme
Sous-modules	1.1 ASPECTS CLINIQUES DE LA RADIOBIOLOGIE 1.2 Introduction à la radio-oncologie 1.3 Anatomie 1.4 Expériences cliniques relatives à des patients
Connaissances préalables	PODGORSAK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005). Chapter 14

Liste d'ouvrages essentiels	BOMFORD, C.K., KUNKLER, I.H., Walter and Miller's Textbook of Radiotherapy, 6th edn, Churchill Livingstone/Elsevier Science Ltd, Edinburgh (2002). HALL, E., GIACCIA, A.J., Radiobiology for the Radiologist, 6th edn, Lippincott Wilkins & Williams, Philadelphia, USA (2006). PEREZ, C., BRADY, L., (Eds), Principles and practice of radiation oncology, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, (2004). STEEL, G., Basic Clinical Radiobiology, 3rd edn, Arnold Press (2002). CD de cancérologie appliquée
	Module 1 : Introduction clinique
	Sous-module 1.1 : Aspects cliniques de la radiobiologie
Objectif	Acquérir des connaissances de base sur les aspects cliniques de la radiobiologie
Compétence abordée	Connaissances de base des aspects cliniques de la radiobiologie
Connaissances préalables	Néant
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance du fractionnement • Effectuer des modifications de fractionnement de traitements • Effectuer des calculs afin de justifier les écarts entre les fractions • Effectuer des calculs afin de convertir les doses d'une curiethérapie à faible débit de dose ou à haut débit de dose en doses d'une radiothérapie externe • Exemples de retraitement • Sensibilisation à la logique qui sous-tend les choix de traitement pour le TLE – protons, ions lourds, etc. • Contraintes de dose des tissus sains pour la planification des traitements • Montrer une connaissance sur la planification des traitements établie en fonction de paramètres biologiques – paramétrage en fonction du type de tumeur et possibilités de traitement individualisé • Compréhension des limites de l'utilisation des calculs de radiobiologie en contexte clinique • Comprendre les motivations radiobiologiques des associations thérapeutiques (par exemple chimiothérapie et radiothérapie) et faire état de l'étude du cas de certains patients
	Module 1 : Introduction clinique
	Sous-module 1.2 : Introduction à la radio-oncologie
Objectif	Acquérir des connaissances de base sur le cancer et l'utilisation de la radio-oncologie
Compétence abordée	Connaissances de base du cancer et de la radio-oncologie nécessaires aux physiciens médicaux

Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Rôle de la radiothérapie dans le traitement du cancer (par rapport à d'autres thérapies) • Objectif de la radiothérapie <ul style="list-style-type: none"> ○ tolérance des tissus ○ précision nécessaire ○ bénéfice thérapeutique ○ palliative ou curative ○ « objectif » clinique • Cancer et radio-oncologie <ul style="list-style-type: none"> ○ montrer une connaissance de la nature d'une tumeur et de ses effets sur un organe et sur sa fonction ○ déterminer les principales voies de propagation de la maladie et des métastases pour les types de cancer les plus fréquents ○ détecter la taille ou le fonctionnement anormal d'un organe dus à une tumeur primitive ou à des métastases sur une radiographie ou sur une image obtenue par TEP ou par une autre technique d'imagerie nucléaire ○ montrer une connaissance du processus de décision clinique pour un diagnostic de cancer chez un patient (c'est-à-dire le lien entre les signes d'appel et le type de tumeur) ○ montrer une connaissance de la classification des tumeurs • Étudier les modifications anatomiques et physiologiques du corps ou de l'organe dues au traitement radiothérapeutique
	Module 1 : Introduction clinique
	Sous-module 1.3 : Anatomie
Objectif	Acquérir des connaissances de base sur l'anatomie, y compris l'anatomie superficielle et l'anatomie en coupe, en s'intéressant particulièrement aux connaissances d'anatomie nécessaires en radiothérapie
Compétence abordée	Connaissances de base en anatomie pour les physiciens médicaux.
Prérequis	Cours d'initiation à l'anatomie et à la physiologie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Cancer et radio-oncologie <ul style="list-style-type: none"> ○ montrer une connaissance de la nature d'une tumeur et de ses effets sur un organe et sur sa fonction ○ déterminer les principales voies de propagation de la maladie et des métastases pour les types de cancer les plus fréquents ○ détecter la taille ou le fonctionnement anormal d'un organe dus à une tumeur primitive ou à des métastases sur une radiographie ou sur une image obtenue par TEP ou par une autre technique d'imagerie nucléaire ○ montrer une connaissance du processus de décision clinique pour un diagnostic de cancer chez un patient (c'est-à-dire le lien entre les signes d'appel et le type de tumeur) ○ montrer une connaissance de la classification des tumeurs. • Étudier les modifications anatomiques et physiologiques du corps ou de l'organe dues au traitement radiothérapeutique • Repérer les principales caractéristiques anatomiques de l'homme sur des images en coupe obtenues par scanner en observant les différentes parties du corps

	Module 1 : Introduction clinique
	Sous-module 1.4 : Expériences cliniques relatives à des patients
Objectif	Donner à l'interne une vaste expérience des patients et une connaissance du rôle des professionnels de diverses disciplines en radio-oncologie
Expérience acquise	<p>Le physicien médical est censé acquérir une expérience clinique sur les points suivants qui concernent les patients et rédiger un bref compte-rendu à ce sujet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visite des patients • Salle de moulage • 1^{re} consultation/consultation d'évaluation/consultation de suivi • Études de cas de patients • Simulateur et/ou scanner • Salle de planification des traitements • Traitement par rayonnements • Salle d'opération • Service(s) d'imagerie
Sujets de formation recommandés	<p>Durant ces expériences qui concernent les patients, le physicien médical doit acquérir des connaissances sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La nécessité de prendre soin des patients, d'entretenir de bonnes relations avec eux et de respecter leur vie privée et le secret médical • Les procédures de lutte contre les infections/les mesures d'hygiène adaptées • Les effets des traitements sur la qualité de vie des patients • La nécessité de se présenter au patient • Les contacts entre les patients et le personnel • Les relations, le rôle et les responsabilités des professionnels de diverses disciplines qui interviennent dans la gestion des patients • Les relations avec le service de radio-oncologie et en son sein • Les réactions des patients et de leurs soignants aux procédures et à la gestion • Le rôle du physicien médical au sein du service ou du département (le cas échéant) <p>Visite des patients</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assister à au moins deux visites de patients avec différents radio-oncologues • Montrer que l'on a compris l'objectif de la visite • Noter les raisons pour lesquelles le patient a été hospitalisé et les modalités de son hospitalisation • Comprendre pourquoi seul un faible pourcentage des patients du service de radiothérapie ont besoin d'y être hospitalisés <p>Nouveau patient-consultation</p> <ul style="list-style-type: none"> • À chaque séance de consultation, assister à la consultation d'au moins deux patients

- Comprendre l'objectif de la consultation
- Comprendre les raisons de la présence du patient
- Être attentif aux résultats de la consultation (analyse sanguine, examens complémentaires nécessaires, nouveau rendez-vous)
- Pour les consultations d'évaluation, noter la prescription globale requise et la dose et le fractionnement actuels. Être attentif aux réactions cliniques observées et au comportement du patient

Salle de moulage

- Être présent lors de la fabrication d'auxiliaires de traitement (bolus, protections, dispositifs d'immobilisation, etc.) d'au moins quatre types différents
- Montrer une compréhension du diagnostic porté sur les patients et des techniques de traitement proposées
- Montrer une compréhension de l'utilisation des auxiliaires de traitement sur les patients
- Montrer une connaissance des principes physiques qu'un auxiliaire peut faire intervenir et de l'effet que cet auxiliaire a sur le traitement
- Montrer une connaissance des risques potentiels sur la santé liés à la fabrication de ces auxiliaires et des procédures de sûreté correspondantes, y compris le fait d'envisager des solutions de substitution (autres matériaux ou techniques)

Simulateur

- Assister au fonctionnement d'un simulateur ou d'un scanner pendant au moins trois jours
- Observer le patient recevoir des conseils
- Observer les problèmes posés par le fait de devoir placer le patient avec précision. Les comparer au fait d'effectuer des mesures par dosimétrie physique.
- Montrer une compréhension du diagnostic porté sur le patient, des examens qu'il a subis, de l'objectif de la simulation, de la logique du traitement et de la prescription pour plusieurs techniques de traitement différentes

Salle de planification des traitements

- Être présent dans la salle de planification des traitements pendant une semaine
- Montrer une compréhension de l'objectif de la procédure grâce au diagnostic, à la logique, au traitement, à l'anatomie et à tous les autres paramètres
- Montrer une compréhension du processus de préparation depuis l'obtention des données géométriques et anatomiques du patient jusqu'à la validation et au transfert vers l'appareil de traitement
- Montrer une compréhension de l'optimisation des doses
- Réaliser un plan de traitement à quatre champs
- Montrer une bonne connaissance des protocoles de préparation fréquemment utilisés

Traitement par rayonnements

- Assister au fonctionnement d'au moins un appareil de radiothérapie pendant une semaine

- Repérer et comprendre les différentes parties du dossier de soins
- Observer les problèmes posés par le fait de devoir placer le patient avec précision. Les comparer au fait d'effectuer des mesures par dosimétrie physique.
- Montrer une compréhension du diagnostic porté sur le patient, de la prescription le concernant, de la dose qu'il a reçue à ce jour et de ses réactions actuelles
- Comparer les radios réalisées au plan de traitement envisagé. Réfléchir aux conséquences possibles des incohérences observées
- Établir un lien entre ses propres connaissances des principes physiques qui sont en jeu et le traitement

Études de cas

- Suivre au moins trois patients (qui présentent des types de cancer différents) depuis la consultation jusqu'au traitement

Salle d'opération

- Montrer une connaissance des différences entre les traitements possibles (chirurgie ou radiothérapie) pour les patients atteints d'un cancer et les limites de la chirurgie
- Être présent au bloc lors d'actes liés à la cancérologie (par exemple, excision d'une tumeur, mise en place de grains en curiethérapie, etc.)
- Effectuer un lavage chirurgical des mains correct

Imagerie

- Elle doit concerner aussi bien la radiologie que la médecine nucléaire
- Établir une liste des procédures qui peuvent être appliquées à des patients en radiothérapie
- Observer des examens de diagnostic simples ou complexes effectués sur des patients (y compris ceux atteints d'un cancer)
- Observer un spécialiste commenter les images de patients (notamment ceux atteints d'un cancer)
- Observer un membre du personnel donner des informations à un patient concernant la sûreté radiologique
- Observer l'utilisation des transferts d'images et des systèmes d'affichage
- Observer l'utilisation du blindage au sein du service
- Observer la manipulation de radio-isotopes dans le respect des règles de sûreté
- Observer l'utilisation de matériel d'imagerie (par exemple gamma caméra, TEP, SPECT) et du matériel connexe (par exemple fantômes, dosimètres)
- Montrer des connaissances sur les activités de recherche et de développement du service

MODULE 2 : RADIOPROTECTION	
Objectif	Acquérir des connaissances pratiques essentielles sur la gestion de la radioprotection dans un service de radiothérapie
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des principales exigences en matière de gestion de la radioprotection et capacité à les appliquer • Capacité à étudier les directives locales en matière de radioprotection et à interpréter de nouvelles directives • Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour appliquer les procédures de radioprotection conformément aux règles locales • Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour appliquer les procédures de radioprotection aux sources de rayonnements conformément aux règles locales • Capacité à jouer le rôle de responsable de la radioprotection dans un service de radio-oncologie • Capacité à gérer les sources retirées du service et les déchets • Capacité à : <ul style="list-style-type: none"> ○ concevoir le blindage d'une salle dans les services de soins ○ calculer l'épaisseur du blindage • Effectuer des études et une surveillance radiologiques • Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour assurer une protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public • Capacité à prendre les bonnes décisions en situation d'urgence • Capacité à jouer le rôle de responsable de la radioprotection ou des sources en curiethérapie et d'appliquer les procédures de sûreté et de contrôle de la qualité nécessaires en curiethérapie • Mener une évaluation des risques radiologiques, concevoir le blindage de salles et de sources dans les services de curiethérapie. Études et surveillance radiologiques.
Estimation du temps nécessaire	Entre 5 et 10 % de la durée totale du programme
Sous-modules	2.1 Principales exigences 2.2 Organisation locale 2.3 Procédures 2.4 Sûreté des sources de rayonnements 2.5 Étude de la radioprotection pour les salles de traitement 2.6 Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public 2.7 Situations d'urgence 2.8 Radioprotection en curiethérapie 2.9 Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie
Connaissances préalables	PODGORSK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005). Chapter 4, 16
Liste d'ouvrages essentiels	AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements, collection Sécurité n° 115, AIEA, Vienne (1997). AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Règlement de transport des matières radioactives - Édition de 2005, Prescriptions, collection Normes de sûreté de l'AIEA N° TS-R-1,

	<p>AIEA, Vienne, (2005). INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Applying Radiation Safety Standards in Diagnostic Radiology and Interventional Procedures Using X Rays, IAEA Safety Reports Series No. 39, IAEA, Vienna (2006). INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Setting up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects, IAEA, Vienna (2008).</p>
Liste d'ouvrages complémentaires	INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy IAEA Safety Reports Series No. 17, IAEA, Vienna (2000).
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.1 : Principales exigences
Objectif	Acquérir des connaissances sur les principales exigences nécessaires pour gérer la radioprotection à l'échelle locale
Compétences abordées	Connaissance des principales exigences en matière de gestion de la radioprotection et capacité à les appliquer
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser et comprendre les règles de protection et de sûreté qui figurent dans le programme d'AQ du service et les comparer à la législation nationale, aux NFI et aux recommandations de la CIPR • Établir une liste de tous les documents relatifs à la radioprotection et les comparer aux normes internationales applicables • Appliquer les dispositions légales au service concerné compte tenu : <ul style="list-style-type: none"> ○ du nombre et du type d'appareils de traitement et/ou de sources radioactives ○ du nombre de patients et du taux d'utilisation des machines, ○ des préoccupations exprimées lors de précédents examens (le cas échéant) • Rédiger et/ou examiner d'un œil critique les procédures de gestion et administratives locales relatives à la radioprotection
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.2 : Organisation locale
Objectif	Acquérir une compréhension et une vue d'ensemble de la réglementation et des publications locales relatives à la radioprotection
Compétence abordée	Capacité à étudier les directives locales en matière de radioprotection et à interpréter de nouvelles directives
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer la manière dont les lois, règlements et recommandations en vigueur sont appliquées à l'échelle locale • Décrire l'organisation de la radioprotection à l'échelle locale : <ul style="list-style-type: none"> ○ responsabilités ○ procédure d'autorisation ○ nombre et nom des personnes chargées de faire respecter les règles de protection ○ nombre et nom des personnes soumises à des expositions professionnelles

	<ul style="list-style-type: none"> • Établir une liste des publications qui concernent les autorisations et qui sont applicables aux appareils de traitement et détailler leurs conditions et leurs limites • Lire les instructions de radioprotection données au personnel et aux patients
Module 2 : Radioprotection	
Sous-module 2.3 : Procédures	
Objectif	Acquérir des connaissances pratiques essentielles afin d'appliquer des programmes et des procédures de radioprotection à l'échelle locale
Compétence abordée	Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour appliquer les procédures de radioprotection conformément aux règles locales
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur la sélection, l'étalonnage et les principes des instruments de contrôle • Effectuer une étude radiologique d'une zone en utilisant le débitmètre de dose adapté • Montrer des connaissances sur la sélection, l'étalonnage et les principes des moniteurs de rayonnement individuels • Établir la liste des étapes à effectuer lors de la recette et de la mise en service d'un dispositif médical qui concernent la radioprotection • Comprendre les différents dispositifs de verrouillage nécessaires aux appareils de radiothérapie, y compris aux projecteurs de source utilisés en curiethérapie • Collecter et vérifier les modes d'emploi des appareils et des dispositifs concernés utilisés dans le service • S'il y a lieu, traduire plusieurs modes d'emploi existant depuis l'une des principales langues du monde vers la langue du pays
Module 2 : Radioprotection	
Sous-module 2.4 : Sûreté des sources de rayonnements	
Objectif	Acquérir des connaissances pratiques essentielles sur la gestion des sources de rayonnement utilisées en radio-oncologie
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour appliquer les procédures de radioprotection aux sources de rayonnements conformément aux règles locales • Capacité à remplir le rôle de responsable de la radioprotection en radio-oncologie • Capacité à gérer les sources retirées du service et les déchets
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un inventaire de toutes les sources qui se trouvent dans le service • Comparer cet inventaire au système de traçabilité du service • Établir la liste des normes internationales (CEI) ou nationales relatives aux appareils contenant des sources qui sont applicables à la radiothérapie • Montrer une connaissance des systèmes de sûreté ou des codes de bonnes pratiques pour les sources radioactives et en concevoir un qui porte sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ la sécurité et la sûreté de l'entreposage

	<ul style="list-style-type: none"> ○ un système d'inventaire des sources ○ un système de comptabilité qui permet de suivre les déplacements des sources, par exemple en cas de livraison, d'entreposage, de mise à disposition à des fins médicales ou d'élimination ○ l'étiquetage ○ le transport ○ les dispositions nationales et les recommandations internationales relatives aux normes de qualité et de sûreté des sources radioactives ● Être capable de se servir du matériel lié aux sources de façon sûre ● Tester l'étanchéité de sources radioactives ● Montrer une connaissance des risques éventuels, notamment en curiethérapie ● Effectuer une évaluation des risques radioactifs ● Concevoir des procédures en cas d'urgence radiologique dans les situations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Incendie ○ Dysfonctionnement d'un appareil de curiethérapie ○ Perte d'une source radioactive ● Effectuer : <ul style="list-style-type: none"> ○ un inventaire régulier des sources ○ des essais d'étanchéité des sources ○ des essais d'intégrité : <ul style="list-style-type: none"> – Des dispositifs de verrouillage des projecteurs de source – Des appareils de surveillance de la radioactivité dans l'environnement ● Superviser/surveiller les transferts de sources et en garder une trace ● Donner des conseils sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le respect des dispositions légales, y compris les demandes d'autorisation ○ les mesures de sûreté et de protection ○ une bonne utilisation des équipements de protection et des outils qui servent à manipuler les sources ● Établir des rapports sur les incidents liés aux rayonnements ionisants ● Établir des comptes rendus et des documents ● Examiner comment les principes relatifs à l'évacuation des déchets radioactifs sont appliqués à l'échelle locale ● Appliquer la procédure de retour pour des colis vides ● Appliquer la procédure de retour pour des sources retirées du service
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.5 : Étude de la radioprotection pour les salles de traitement
Objectif	Acquérir les connaissances pratiques nécessaires pour faire appliquer toutes les mesures de radioprotection dans les salles de téléthérapie et de curiethérapie
Compétences abordées	Capacité à : <ul style="list-style-type: none"> ● Concevoir le blindage d'une salle dans les services de soins ● Calculer l'épaisseur du blindage ● Effectuer des études et une surveillance radiologiques

Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance : <ul style="list-style-type: none"> ○ de la législation nationale relative à la radioprotection ○ des normes et recommandations internationales ○ de la nature des sources et des appareils qui doivent être installés ○ de la nature et du type de soins qui doivent être prodigués ○ de l'activité des sources qui doivent être utilisées ○ du nombre de patients prévu ○ des contraintes de disposition des salles, disposition qui tient compte des besoins en matière de stérilisation, de gestion du flux des patients, de flux de travail, des manœuvres du personnel et de la logistique d'approvisionnement • Effectuer une évaluation des risques radioactifs au sein de l'établissement • Déterminer : <ul style="list-style-type: none"> ○ les exigences en matière de radioprotection en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> – de la disposition des salles – des types de soins qui seront prodigués – du nombre de patients prévu – des types et de l'activité des sources – de l'occupation des salles ○ les matériaux de protection nécessaires pour : <ul style="list-style-type: none"> – la porte/l'entrée – les murs – le plafond – le sol ○ l'épaisseur nécessaire pour le blindage ○ les signaux nécessaires pour mettre en garde contre les dangers de la radioactivité ○ le matériel de sûreté auxiliaire et accessoire nécessaire, y compris : <ul style="list-style-type: none"> – les dispositifs de surveillance de la radioactivité et d'alarme – les dispositifs de verrouillage des portes – les systèmes de télévision en circuit fermé ○ les systèmes de verrouillage de sûreté • Calculer les doses de rayonnement reçues : <ul style="list-style-type: none"> ○ dans les zones importantes ○ par le personnel soignant ○ par le reste du personnel • Donner des conseils sur la conception du blindage pour un nouveau bâtiment ou en cas de travaux de réaménagement dans un bâtiment existant • Effectuer des études et une surveillance radiologiques • Évaluer les résultats, tirer des conclusions en matière de sûreté concernant l'intégrité des salles de traitement et recommander des mesures à prendre • Établir des rapports et des documents
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.6 : Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public
Objectif	Acquérir les connaissances pratiques essentielles pour mettre en place les dispositions requises en matière de protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public

Compétences abordées	Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour assurer une protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une bonne connaissance de l'application des principes de radioprotection aux expositions médicales, professionnelles et du public, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ la responsabilité ○ la justification ○ l'optimisation ○ le principe ALARA • Connaître les méthodes qui permettent de réduire au minimum les doses pour les sites à risques comme : <ul style="list-style-type: none"> ○ le fœtus ○ les gonades ○ le cristallin ○ la moelle épinière ○ le stimulateur cardiaque • Effectuer des contrôles d'étalonnage en : <ul style="list-style-type: none"> ○ utilisant un code de bonnes pratiques reconnu à l'échelle internationale pour la téléthérapie et la détermination de l'activité des sources ○ procédant à des recoupements pour le calcul des doses • Recueillir toutes les informations données aux salariés concernant leurs obligations et leurs responsabilités s'agissant de leur propre protection et de celle des autres personnes • Connaître toutes les zones contrôlées du service • Connaître les principes et l'utilisation des dosimètres individuels <ul style="list-style-type: none"> ○ évaluation de l'exposition ○ période de contrôle et fréquence de lecture ○ règles relatives au retour et à l'échange du matériel ○ règles applicables en cas de dommage ou de perte ○ tenue des dossiers • Être responsable d'un système de dosimétrie individuel. • Effectuer des calculs de dose ou d'exposition dues à des particules bêta ou à des sources gamma • Effectuer une étude de radioprotection autour des installations d'irradiation
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.7 : Situations d'urgence
Objectif	Acquérir les connaissances pratiques essentielles afin de prendre les bonnes décisions en cas d'urgence
Compétence abordée	Capacité à prendre les bonnes décisions en situation d'urgence
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Étudier les facteurs de risque des rayonnements • Examiner les plans d'urgence radiologique : <ul style="list-style-type: none"> ○ responsabilités ○ pour chaque type de source scellée ○ pour toute autre urgence radiologique susceptible de se produire dans le service de radio-oncologie ○ disponibilité du matériel et des outils

	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une évaluation précise des risques pour une procédure donnée • Préparer et appliquer des mesures d'intervention, par exemple en cas de dysfonctionnement d'un appareil, de perte d'une source ou de fuite radioactive • Examiner les procédures de décontamination à appliquer en cas de fuite d'un radionucléide liquide • Bien connaître les procédures d'intervention à appliquer si une ou plusieurs personnes ont reçu des doses injustifiées • Bien connaître les procédures d'intervention à appliquer en cas de dysfonctionnement d'un appareil, de perte ou de mauvaise utilisation d'une source scellée, de perte, de mauvaise utilisation ou de fuite d'une source non scellée
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.8 : Radioprotection en curiethérapie
Objectif	Former l'interne à manipuler et à utiliser les sources de manière sûre en curiethérapie
Compétence abordée	Capacité à jouer le rôle de responsable de la radioprotection ou des sources en curiethérapie et à appliquer les procédures de sûreté et de contrôle de la qualité nécessaires en curiethérapie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance : <ul style="list-style-type: none"> ○ des principes et de l'application de la radioprotection en curiethérapie en situation normale et en situation d'urgence ○ des dispositions législatives nationales et des recommandations internationales relatives aux normes de qualité et de sûreté applicables aux appareils et aux procédures utilisés en curiethérapie ○ des risques éventuels en curiethérapie ○ des règles de sûreté prescrites par : <ul style="list-style-type: none"> - la législation - des directives/un code de bonnes pratiques ○ des fonctionnalités et des propriétés des appareils/instruments de surveillance de la radioactivité et de radioprotection • Mener une évaluation des risques radioactifs • Concevoir : <ul style="list-style-type: none"> ○ un dispositif de radioprotection destiné à protéger : <ul style="list-style-type: none"> - le personnel soignant - les patients - le reste du personnel ○ un système de sûreté pour les sources radioactives qui intègre : <ul style="list-style-type: none"> - la sécurité et la sûreté de l'entreposage - un système d'inventaire des sources ○ un système d'enregistrement qui permet de suivre les déplacements de sources, notamment : <ul style="list-style-type: none"> - les livraisons - l'entreposage - la mise à disposition à des fins médicales - l'élimination - le transport ○ les règles, instructions et procédures opérationnelles/directives locales relatives à la radioprotection

	<ul style="list-style-type: none"> ○ les procédures en cas d'urgence radiologique dans les situations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - incendie - dysfonctionnement d'un appareil de curiethérapie - perte d'une source radioactive ● Effectuer : <ul style="list-style-type: none"> ○ une surveillance/des études radiologiques sur : <ul style="list-style-type: none"> - les salles - le personnel - les patients ○ un inventaire régulier des sources ○ des essais d'étanchéité des sources ○ des essais d'intégrité : <ul style="list-style-type: none"> - des dispositifs de verrouillage des projecteurs de source - des appareils de surveillance de la radioactivité dans l'environnement ● Superviser/surveiller les transferts de sources et en garder une trace ● Donner des conseils sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le respect des dispositions légales, y compris : <ul style="list-style-type: none"> - les demandes d'autorisation ○ les mesures de sûreté et de protection ○ une bonne utilisation des équipements de protection et des outils qui servent à manipuler les sources ● Établir des rapports sur les incidents liés aux rayonnements ionisants ● Établir des comptes rendus et des documents
	Module 2 : Radioprotection
	Sous-module 2.9 : Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie
Objectif	Former l'interne à concevoir le blindage des salles de curiethérapie
Compétence abordée dans ce sous-module	Mener une évaluation des risques radiologiques, concevoir le blindage de salles et de sources dans les services de curiethérapie. Études et surveillance radiologiques.
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> ● Montrer une connaissance : <ul style="list-style-type: none"> ○ de la législation nationale relative à la radioprotection ○ des normes et recommandations internationales ○ de la nature et du type de soins qui doivent être prodigués ○ du type et de l'activité des sources radioactives utilisées ○ de la nature des appareils qui doivent être installés ○ du nombre de patients prévu ○ des contraintes de disposition des salles, disposition qui tient compte des besoins en matière de stérilisation, de gestion du flux des patients, de flux de travail, des manœuvres du personnel et de la logistique d'approvisionnement ● Effectuer une évaluation des risques radioactifs au sein de l'établissement ● Déterminer : <ul style="list-style-type: none"> ○ les exigences en matière de protection contre les rayonnements en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> - de la disposition des salles - des types de soins qui seront prodigués - du nombre de patients prévu

	<ul style="list-style-type: none"> - des types et de l'activité des sources - de l'occupation des salles ○ les matériaux de protection nécessaires pour : <ul style="list-style-type: none"> - la porte/l'entrée - les murs - le plafond - le sol ○ l'épaisseur nécessaire pour le blindage ○ les signaux nécessaires pour mettre en garde contre les dangers de la radioactivité ○ le matériel de sûreté auxiliaire et accessoire nécessaire, y compris : <ul style="list-style-type: none"> - les dispositifs de surveillance de la radioactivité - les dispositifs de verrouillage des portes - les systèmes de télévision en circuit fermé ○ les systèmes de verrouillage de sûreté ● Calculer les doses de rayonnement reçues : <ul style="list-style-type: none"> ○ dans les zones importantes ○ par le personnel soignant ○ par le reste du personnel ● Effectuer des études et une surveillance radiologiques ● Évaluer les résultats, tirer des conclusions en matière de sûreté concernant l'intégrité des salles de traitement et recommander des mesures à prendre ● Établir des rapports et des documents
--	--

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	
Objectifs	Acquérir les connaissances pratiques et l'expérience nécessaire en dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à comprendre et à utiliser les chambres d'ionisation afin de déterminer la dose relative et absolue absorbée dans l'eau en radiothérapie • Capacité à mesurer des doses en radiothérapie en utilisant plusieurs dosimètres différents • Capacité à déterminer la dose absorbée en radiothérapie externe • Capacité à mesurer la dose relative en radiothérapie externe • Capacité à procéder à des mesures de vérification de la dose et à leur analyse • Aptitude à vérifier la précision des doses prévues et reçues par des patients individuellement ou par des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques, spécifiques ou nouvelles • Capacité à gérer un programme d'AQ pour tous les appareils de dosimétrie
Estimation du temps nécessaire	Entre 5 et 10 % de la durée totale du programme
Connaissances préalables	[1] PODGORSK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005). Chapters 2, 3, 6, 8, 9
Sous-modules	<p>3.1 Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation</p> <p>3.2 Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes</p> <p>3.3 Mesure de la dose absolue absorbée</p> <p>3.4 Mesure de la dose relative</p> <p>3.5 Vérification de la dose reçue par un patient</p> <p>3.6 Dosimétrie in vivo</p> <p>3.7 AQ en dosimétrie</p>
Liste d'ouvrages essentiels	<p>INSTITUTE OF PHYSICS AND ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY, The IPEMB code of practice for the determination of absorbed dose for x-rays below 300 kV generating potential (0.035 mm Al - 4 mm Cu; 10 - 300 kV generating potential), Phys. Med. Biol. 41 (1996) 2605-2625.</p> <p>INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy : An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose to Water , Technical Reports Series No. 398, IAEA, Vienna (2000).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Fundamental Quantities and Units for Ionizing Radiation, ICRU Rep. 60, Bethesda, MD (1998).</p> <p>ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION, Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, 2ème édition.</p>

	<p>[Publié par l'ISO au nom du BIPM, de la CEI, de l'IFCC, de l'UICPA. De l'UIPPA et de l'OIML], ISO, Genève (1995).</p> <p>PODGORSAK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology: A Compendium for Medical Physicists and Radiation Oncologists, Medical Physics Publishing, Madison WI, (1999).</p>
Liste d'ouvrages complémentaires	<p>ATTIX, F.H., Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, John Wiley & Sons, New York (1986).</p> <p>INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Absorbed Dose Determination in Photon and Electron Beams: An International Code of Practice, Technical Reports Series No. 277, IAEA, Vienna (1987).</p> <p>INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Use of Plane-parallel Chambers in High-energy Electron and Photon Beams: An International Code of Practice, Technical Reports Series No. 381, IAEA, Vienna (1997).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Tissue Substitutes in Radiation Dosimetry and Measurement, ICRU Rep. 44, Bethesda, MD (1989).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Dosimetry of High-Energy Photon Beams Based on Standards of Absorbed Dose to Water, ICRU Rep. 64, Bethesda, MD (2001).</p> <p>JOHNS, H.E., CUNNINGHAM, J.R., The Physics of Radiology, 4th edn, Thomas, Springfield (1983).</p> <p>KATHREN, R.L., Radiation Protection, Medical Physics Handbooks 16, Adam Hilger (1985).</p> <p>KHAN, F.M., The Physics of Radiation Therapy, 2nd edn, Lippincott, Williams & Wilkins (2003).</p> <p>KLEVENHAGEN, S.C., Physics and Dosimetry of Therapy Electron Beams, Medical Physics Publishing (1993).</p> <p>METCALFE, P., KRON, HOBAN, P., The Physics of Radiotherapy X-rays from Linear Accelerators, Medical Physics Publishing, Madison, WI (1997).</p> <p>WILLIAMS, J.R., THWAITES, D.I., (Eds), Radiotherapy Physics in Practice, 2nd edn., Oxford University Press, (2000).</p> <p>Manuel d'un système d'acquisition de données de faisceau Manuels de tous les électromètres et de toutes les chambres d'ionisation du service Manuels des appareils de dosimétrie des rayonnements utilisables</p>
	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.1 : Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation
Objectif	Être capable de comprendre et d'utiliser les chambres d'ionisation afin de déterminer la dose absorbée dans l'eau en radiothérapie

Compétence abordée	Capacité à comprendre et à utiliser les chambres d'ionisation afin de déterminer la dose relative et absolue absorbée dans l'eau en radiothérapie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les critères de sélection du type de chambre d'ionisation ○ la grandeur à mesurer et les unités à utiliser ○ les effets de certains paramètres sur la grandeur mesurée (densité de l'air, recombinaison, polarité, échauffement, effets de tige, fuites, humidité) ○ les facteurs destinés à corriger : <ul style="list-style-type: none"> - les effets de certains paramètres - la qualité du rayonnement - les effets des perturbations, comme celles qui sont causées par la cavité de la chambre, par les parois, par l'électrode centrale ou par le remplacement du milieu par la chambre • Mesurer des doses avec plusieurs chambres d'ionisation différentes afin de montrer une connaissance et une bonne application des paramètres susmentionnés
	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.2 : Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes
Objectif	Être capable d'utiliser correctement plusieurs dosimètres différents pour mesurer des doses en radiothérapie
Compétence abordée	Capacité à mesurer des doses en radiothérapie en utilisant plusieurs dosimètres différents
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance des avantages et des inconvénients liés à l'utilisation de certains détecteurs lorsque l'on souhaite mesurer la dosimétrie relative et absolue • Effectuer des mesures avec des dosimètres thermoluminescents (DTL) et montrer une connaissance : <ul style="list-style-type: none"> ○ des DTL les plus répandus (forme, taille et matériaux utilisés) ○ des exemples classiques de mesure par DTL : œil, irradiation corporelle totale, etc. ○ des mesures par DTL : préparation, précautions, etc. ○ du principe de base et du rôle du photomultiplicateur ○ de l'AQ pour les mesures effectuées par DTL • Effectuer des mesures avec des dosimètres électroniques et montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ la conception des diodes, les photodiodes/diodes classiques, le blindage, la préirradiation, la réponse énergétique ○ les tensions de polarisation et les intensités de sortie classiques • Effectuer des mesures avec des films, y compris des films radiographiques et des films radiochromiques et montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le principe de base et le rôle des différents types de film ○ le principe de base et le fonctionnement des machines à développer ○ le principe de base et le fonctionnement des densitomètres pour films et des scanners de film ○ l'étalonnage d'un film pour ce qui est de la dose absorbée ○ l'AQ en dosimétrie par film

	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.3 : Mesures de la dose absolue absorbée
Objectif	Utiliser des chambres d'ionisation afin de déterminer la dose absolue absorbée dans l'eau dans des conditions de référence en radiothérapie en appliquant un protocole de dosimétrie classique
Compétences abordées	Capacité à déterminer la dose absorbée en radiothérapie externe
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une bonne connaissance de l'utilisation du Code de bonne pratique TRS-398 de l'AIEA (ou d'un autre protocole reconnu) • Expliquer les différences avec les autres protocoles • Déterminer la qualité de rayonnement pour différents types de rayonnement (selon les possibilités) • Déterminer la dose absorbée dans les conditions de référence en utilisant le Code de bonne pratique TRS-398 et les tableaux associés fournis par l'AIEA pour les différents types de faisceaux (selon les possibilités) • Effectuer un étalonnage croisé, en particulier en régime électrons • Analyser l'incertitude de l'étalonnage dosimétrique
	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.4 : Mesures de la dose relative
Objectif	Acquérir une expertise dans l'utilisation de plusieurs types de dosimètres et de fantômes différents pour mesurer des doses relatives et des distributions de dose en radiothérapie
Compétences abordées	Capacité à mesurer la dose relative en radiothérapie
Sujets de formation recommandés	<p>Sujets relatifs aux dosimètres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montrer une capacité à utiliser correctement les dosimètres pour mesurer des doses relatives • Montrer une connaissance des facteurs qui influent sur la mesure d'une dose lorsque les conditions ne sont pas les conditions de référence <p>Sujets relatifs aux fantômes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance des conditions requises pour les dosimètres et les fantômes lorsque la mesure est effectuée sur un fantôme • Expliquer les facteurs de correction qui doivent être appliqués lorsque le matériau utilisé pour le fantôme n'est pas un équivalent eau (écart pour les photons et pour les électrons) <p>Sujets relatifs au matériel auxiliaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montrer une bonne connaissance de l'utilisation d'un fantôme d'eau, y compris des connaissances des outils d'analyse statistique, de correction, d'impression, etc. qui peuvent être fournis avec l'appareil • Montrer une connaissance des critères de conception et du rôle d'accessoires dosimétriques courants comme les gabarits qui permettent d'effectuer des comparaisons, les blocs d'étalonnage, etc.

	<p>Sujets relatifs aux TPS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer au minimum les caractéristiques suivantes sur un fantôme d'eau : <ul style="list-style-type: none"> ○ Rendement en profondeur ○ Profils des faisceaux ○ Rapport tissu-air/rapport tissu-fantôme/rapport tissu-maximum ○ Facteurs de diffusion (du collimateur, du fantôme) • Déterminer les caractéristiques suivantes (si possible) sur un fantôme solide (en se servant de différents appareils de dosimétrie) : <ul style="list-style-type: none"> ○ Facteur de transmission du filtre physique ○ Facteur de diffusion total ○ Facteur de diffusion du collimateur ○ Facteur de compensation ○ Facteur d'atténuation du diaphragme ○ Facteur de transmission du porte-cache • Effectuer des mesures avec un film (si possible) sur un fantôme solide • Montrer des connaissances sur les incertitudes de mesure • Analyser les incertitudes sur les données
	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.5 : Vérification de la dose prévue pour un patient
Objectif	Acquérir les compétences nécessaires pour vérifier les doses administrées
Compétence abordée	Capacité à effectuer une vérification de la dose reçue par un fantôme et à l'analyser afin d'approuver ou non un plan de traitement
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Participer à un programme existant ou concevoir un nouveau programme de vérification des doses reçues par les patients • Appliquer la configuration de faisceau du plan de traitement d'un patient donné à un fantôme adéquat, mesurer la dose absolue reçue en certains points remarquables et comparer les résultats obtenus aux doses calculées • Comprendre et utiliser des méthodes quantitatives qui permettent d'évaluer le niveau de conformité en se servant de niveaux d'action et/ou de tolérance, par exemple la méthode de l'index gamma • Établir le processus de décision relatif à l'approbation ou au refus d'un plan de traitement
	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.6 : Dosimétrie in vivo
Objectif	Être à même de comprendre et d'améliorer (ou de mettre en œuvre) un programme de dosimétrie in vivo pour des patients pris individuellement ou pour des groupes de patients lors de l'utilisation de techniques de traitement classiques, spécifiques ou nouvelles et d'y participer
Compétence abordée	Aptitude à vérifier la précision des doses prévues et reçues par des patients individuellement ou par des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques, spécifiques ou nouvelles

Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner et améliorer (ou mettre en œuvre) un programme de dosimétrie in vivo en s'appuyant sur les meilleures pratiques nationales et internationales • Analyser les travaux déjà publiés relatifs aux avantages et aux inconvénients des programmes de dosimétrie in vivo et au choix des dosimètres • Montrer une connaissance des avantages et des inconvénients des différentes méthodes • Effectuer des mesures de dosimétrie in vivo (et rédiger un rapport d'étude de cas) pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ le cristallin ○ des mesures de champ pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des faisceaux de rayons X de faible énergie ▪ des faisceaux de rayons X de haute énergie ▪ des faisceaux d'électrons
	Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe
	Sous-module 3.7 : AQ en dosimétrie
Objectif	Être capable de comprendre et de suivre les recommandations relatives à l'assurance de la qualité des appareils de dosimétrie dans un service de radiothérapie
Compétences abordées	Capacité à gérer un programme d'AQ pour tous les appareils de dosimétrie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une bonne connaissance des recommandations d'AQ pour les appareils de dosimétrie des rayonnements comme : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'électromètre ○ le thermomètre ○ le baromètre ○ le fantôme d'eau ○ le DTL ○ le densitomètre pour film et le scanner de film • Effectuer la recette, la mise en service et le contrôle qualité d'appareils de dosimétrie (y compris des chambres d'ionisation, des DTL, des détecteurs à semi-conducteur, des films) conformément à un programme d'AQ • Examiner et améliorer (ou appliquer) un programme d'AQ pour les appareils de dosimétrie • Vérifier la traçabilité jusqu'à un LPED du facteur d'étalonnage utilisé pour calculer une dose absolue • Montrer une bonne connaissance du système de contrôle par DTL de l'AIEA • Examiner les exigences d'un programme de dosimétrie in vivo en termes d'assurance de la qualité • Montrer une bonne connaissance de la méthode utilisée pour exprimer les incertitudes lorsque l'on mesure une dose

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	
Objectif	Donner aux internes des connaissances et des compétences en radiothérapie externe
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance des principes physiques et des appareils utilisés pour les soins et l'imagerie en radio-oncologie • Être capable d'établir des spécifications et des recommandations pour de nouveaux appareils en collaboration avec d'autres professionnels et avec des techniciens • Être capable de concevoir et d'effectuer la recette : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage ○ d'un appareil de radiothérapie à haute énergie ○ d'un simulateur/un simulateur-scanographe ○ d'un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée • Être capable de concevoir et d'appliquer une procédure de mise en service pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ un appareil de radiothérapie en orthovoltage ○ un appareil de radiothérapie à haute énergie ○ un simulateur/un simulateur-scanographe ○ un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée • Être capable de concevoir et d'effectuer le contrôle qualité (assurer une surveillance régulière et vérifier le bon fonctionnement) : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage ○ d'un appareil de radiothérapie à haute énergie ○ d'un simulateur/un simulateur-scanographe ○ d'un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée • Être capable d'établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation des appareils de radiothérapie externe • Montrer des connaissances sur l'objectif, les avantages et les enjeux de plusieurs modificateurs de faisceau et de plusieurs techniques de traitement utilisés en radiothérapie moderne • Montrer des connaissances sur l'objectif, les avantages et les enjeux de plusieurs dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients • Effectuer des mesures afin de vérifier la précision des doses administrées en radiothérapie externe
Estimation du temps nécessaire	Entre 15 et 20 % de la durée totale du programme
Connaissances préalables	PODGORSAK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics : A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005). Chapters 5, 10, 12, 15.
Sous-modules	<p>4.1 Appareils de traitement et d'imagerie</p> <p>4.2 Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil</p> <p>4.3 Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe I – Recette</p>

	<p>4.4 Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service</p> <p>4.5 Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité</p> <p>4.6 Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe</p> <p>4.7 Techniques de traitement</p> <p>4.8 Positionnement des patients et vérification des traitements</p>
Liste d'ouvrages essentiels	<p>INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Setting up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety, IAEA, Vienna (2008).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology : A Compendium for Medical Physicists and Radiation Oncologists, Medical Physics Publishing, Madison WI, (1999).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology, Vol. 2, Medical Physics Publishing, Madison, WI, (2005).</p> <p>WILLIAMS, J.R., THWAITES, D.I., (Eds), Radiotherapy Physics in Practice, 2nd edn., Oxford University Press, (2000).</p>
Liste d'ouvrages complémentaires	<p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Comprehensive QA for Radiation Oncology, AAPM Rep. 46, New York (1994). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_46.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, AAPM Report 47, AAPM Code of Practice for Radiotherapy Accelerators, Medical Physics 21 7 (1994).</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Stereotactic Radio surgery Radiation Therapy Committee Task Group #42, AAPM Rep. 54, New York (1995). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_54.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Basic Applications of Multileaf Collimators Radiation Therapy Committee Task Group #50, AAPM Rep. 72, New York (2001). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_72.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Clinical use of electronic portal imaging AAPM Rep. 74, New York (2001). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_74.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Guidance document on delivery, treatment planning, and clinical implementation of IMRT, AAPM Rep. 82, New York (2003) 27. http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_82.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Diode in Vivo Dosimetry for Patients Receiving External Beam Radiation Therapy, Radiation Therapy Committee Task Group #62, AAPM Rep. 87, New York (2005). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_87.pdf.</p> <p>BOMFORD, C.K., KUNKLER, I.H., Walter and Miller's Textbook of Radiotherapy, 6th edn, Churchill Livingstone/Elsevier Science Ltd, Edinburgh (2002).</p> <p>BRITISH INSTITUTE OF RADIOLOGY, Treatment simulators, British Institute of Radiology Rep. BJR Supplement 23, London (1989).</p> <p>COIA, L.R., SCHULTHEISS, T.E., HANKS, G.E., A Practical Guide to CT-simulation, Advanced Medical Publishing (1995).</p> <p>COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE, Appareils électromédicaux – Partie 2-1: Règles particulières de</p>

	<p>sécurité pour les accélérateurs d'électrons dans la gamme 1 MeV à 50 MeV, CEI 60601-2-1, Deuxième édition, CEI, Genève (1998).</p> <p>DENDY, P.P., HEATON, B., Physics for Radiologists, 2nd edn, Medical Science, (MOULD, R.F., ORTON, C.G., SPANN, J.A.E.WEBSTER, J.G. ed.), Institute of Physics, Bristol (1999).</p> <p>GREEN, D., WILLIAMS, P.C., Linear Accelerators for Radiation Therapy, 2nd edn, Institute of Physics Publishing (1997).</p> <p>HAZLE, J.D., BOYER, A.L., Imaging in Radiation Therapy, AAPM Monograph No. 24 Medical Physics Publishing (1998).</p> <p>HU, H., FOX, S.H., The Effect of Helical Pitch and Beam Collimation on the Lesion Contrast and Slice Profile in Helical CT Imaging, Medical Physics 23 12 (1996) 1943-1954.</p> <p>INSTITUTE OF PHYSICS AND ENGINEERING IN MEDICINE, Physics Aspects of Quality Control in Radiotherapy, IPeM Rep. 81, York (1999).</p> <p>INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy, IAEA Safety Reports Series No. 17, IAEA, Vienna (2000).</p> <p>KARZMARK, C.J., NUNAN, C.S., TANABE, E., Medical Electron Accelerators, McGraw Hill (1993).</p> <p>KARZMARK, C.J., PERING, N.C., Electron Linear Accelerators for Radiation Therapy: History, Principles and Contemporary Developments, Phys. Med. Biol. 18 3 (1973) 321-354.</p> <p>KHAN, F.M., The Physics of Radiation Therapy, 2nd edn, Lippincott, Williams & Wilkins (2003).</p> <p>METCALFE, P., KRON, HOBAN, P., The Physics of Radiotherapy X-rays from Linear Accelerators, Medical Physics Publishing, Madison, WI (1997).</p> <p>MILLAR, M., et al., ACPSEM Position Paper : Recommendations for the Safe Use of External Beams and Sealed Sources in Radiation Oncology, Aust. Phys. Eng. Sci. Med., Supplement 20 3 (1997).</p> <p>PEREZ, C., BRADY, L., (Eds), Principles and practice of radiation oncology, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, (2004).</p> <p>WASHINGTON, C.M., LEAVER, D.T., Principles and Practice of Radiation Therapy, Mosby, St. Louis (2004).</p> <p>WEBB, S., The Physics of Three Dimensional Radiation Therapy, Institute of Physics Publishing (1993).</p> <p>Manuels de tous les appareils radiologiques</p>
	Module 4 : Radiothérapie externe
	Sous-module 4.1 : Appareils de traitement et d'imagerie
Objectif	Comprendre le fonctionnement des principaux appareils utilisés pour les soins et l'imagerie en radio-oncologie
Compétence abordée	Connaissance des principes physiques et des appareils utilisés pour les soins et l'imagerie en radio-oncologie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur le fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'un appareil de radiothérapie à rayons X en orthovoltage ○ d'un appareil de cobaltothérapie ○ d'accélérateurs linéaires et de leurs équipements annexes (par exemple système d'imagerie portale électronique, mini collimateur multilame)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ de simulateurs et de leurs accessoires ○ d'un scanner ○ d'autres dispositifs d'imagerie utilisés (par exemple IRM, ultrasons) ○ d'un système informatisé de planification des traitements ○ d'un système d'enregistrement et de vérification ○ d'un réseau de transfert d'images
	Module 4 : Radiothérapie externe
	Sous-module 4.2 : Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil
Objectif	Acquérir les compétences qui permettent d'établir des spécifications pour de nouveaux appareils de traitement ou d'imagerie et de donner des conseils sur l'acquisition d'un appareil dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire
Compétence abordée	Être capable d'établir des spécifications et des recommandations pour de nouveaux appareils en collaboration avec d'autres professionnels et avec des techniciens
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel • Examiner les besoins du service et établir un rapport sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le nombre de patients ○ la technologie des appareils ○ les fonctionnalités ○ les performances ○ la compatibilité ○ la formation ○ les services de maintenance ○ la fabrication et les services de fabrication ○ la livraison et l'installation • Analyser les contraintes locales ou externes liées à l'acquisition d'un nouvel appareil • Rassembler et comparer la législation nationale et les recommandations internationales relatives à la sûreté des appareils. • Procéder à : <ul style="list-style-type: none"> ○ une étude de marché sur les technologies des différents appareils ○ une évaluation des choix techniques ○ un examen des documents relatifs aux procédures d'achats • Participer à des réunions pluridisciplinaires auxquelles assisteront des professionnels et des techniciens afin de décider des caractéristiques du nouvel appareil • Établir, en collaboration avec d'autres professionnels et avec des techniciens : <ul style="list-style-type: none"> ○ le cahier des charges de l'appel d'offres ○ le rapport d'évaluation des offres ○ des recommandations pour les offres

Module 4 : Radiothérapie externe	
Sous-module 4.3 : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe I – Recette	
Objectif	Acquérir l'expérience nécessaire pour concevoir et effectuer la recette d'appareils de radiothérapie en orthovoltage ou à haute énergie et de simulateurs
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Être capable de concevoir et d'effectuer les tests de recette pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage • Être capable de concevoir et d'effectuer les tests de recette pour un appareil de radiothérapie à haute énergie • Être capable de concevoir et d'effectuer les tests de recette pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ un simulateur/un simulateur-scanographe et/ou ○ un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montre des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les notions et les principes d'un cahier de recette, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les aspects liés à la sûreté ▪ les aspects mécaniques ▪ les mesures de dosimétrie ○ les méthodes, les procédures et les outils nécessaires à la recette d'un appareil et de ses accessoires • Évaluer les propriétés et les caractéristiques de l'appareil, y compris ses spécifications et ses fonctionnalités • Concevoir des méthodes, des procédures/protocoles d'essai et des tableaux de résultat pour un cahier de recette portant sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les fonctionnalités ○ les caractéristiques des faisceaux ○ l'intégrité des accessoires ○ l'intégration au réseau et le transfert des données ○ les caractéristiques de sûreté • Concevoir et établir les protocoles et les tableaux de résultats pour les essais et les mesures • Participer à la recette : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage ○ d'un appareil de radiothérapie à haute énergie ○ d'un simulateur de traitement (simulateur/ simulateur-scanographe, scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée) • Établir et/ou examiner le compte rendu de recette et ses recommandations
Module 4 : Radiothérapie externe	
Sous-module 4.4 : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service	
Objectif	Acquérir l'expérience nécessaire pour concevoir et appliquer des procédures de mise en service pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage, pour un appareil de radiothérapie à haute énergie et pour des simulateurs de traitement

Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à concevoir et à appliquer une procédure de mise en service pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage • Aptitude à concevoir et à appliquer une procédure de mise en service pour un appareil de radiothérapie à haute énergie • Aptitude à concevoir et à appliquer une procédure de mise en service pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ un simulateur/un simulateur-scanographe et/ou ○ un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Étudier les normes de qualité et les dispositions légales • Montrer des connaissances sur les méthodes, les procédures et les outils nécessaires à la mise en service d'un appareil et de ses accessoires • Concevoir des méthodes, des procédures et un programme de travail pour la mise en service afin de préparer l'appareil à une utilisation clinique et notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ établir des protocoles d'essais et de mesures et des tableaux de résultats portant sur : <ul style="list-style-type: none"> • les aspects liés à la sûreté • les aspects mécaniques • les mesures de dosimétrie ○ prévoir l'intégration au réseau et le transfert des données ○ programmer une formation • Participer à la mise en service d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage et d'un appareil de radiothérapie à haute énergie (<i>se référer aux modules 3 et 5, Dosimétrie et Planification des traitements en radiothérapie externe pour les compétences concernées</i>), en procédant à : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'acquisition de toutes les données du faisceau de rayonnement nécessaires pour le traitement ○ la vérification de la précision des procédures de traitement • Participer à la mise en service d'un simulateur de traitement (simulateur/simulateur-scanographe, scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée) • Établir et/ou examiner le rapport de mise en service et la documentation et notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ les sources d'erreurs et leur importance ○ les valeurs de référence pour les tests de CQ ultérieurs • Rendre compte de l'avancement de la mise en service à une équipe pluridisciplinaire
Module 4 : Radiothérapie externe	
Sous-module 4.5 : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe III – CQ	
Objectif	Concevoir et appliquer un programme de contrôle de la qualité pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage, pour un appareil de radiothérapie à haute énergie et pour des simulateurs
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à concevoir et à effectuer le contrôle qualité (assurer une surveillance régulière et vérifier le bon fonctionnement) d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage

	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à concevoir et à effectuer le contrôle qualité (assurer une surveillance régulière et vérifier le bon fonctionnement) d'un appareil de radiothérapie à haute énergie • Aptitude à concevoir et à effectuer le contrôle qualité (assurer une surveillance régulière et vérifier le bon fonctionnement) : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'un simulateur/un simulateur-scanographe et/ou ○ d'un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur le rôle d'un programme de CQ • Mettre en lumière les similitudes et les différences entre le programme local de CQ et les lignes directrices et les meilleures pratiques internationales sur des points comme : <ul style="list-style-type: none"> ○ les paramètres à tester et les essais à effectuer ○ les appareils spécifiques qui doivent être utilisés pour passer les tests ○ les paramètres géométriques des essais ○ la fréquence des essais ○ l'équipe ou la personne qui effectue les tests, ainsi que le responsable des essais, lequel doit prendre les décisions nécessaires en cas de problème ○ les résultats attendus ○ les niveaux de tolérance et d'action ○ les mesures requises lorsque les niveaux de tolérance sont dépassés • Concevoir un programme de CQ comprenant des vérifications quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles et annuelles pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ un appareil de radiothérapie en orthovoltage ○ un appareil de radiothérapie à haute énergie ○ un simulateur de traitement (simulateur/simulateur-scanographe et/ou scanographe à fonction simulateur intégrée/scanner) • Effectuer des tests de CQ sur un appareil en orthovoltage, et notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ une vérification des doses administrées ○ une vérification de la sûreté et des dispositifs de verrouillage ○ un contrôle de l'énergie émise (en mesurant la couche de demi-atténuation) ○ un contrôle du facteur de collimation ○ des mesures de la dose en profondeur • Effectuer des vérifications de CQ hebdomadaires, mensuelles et annuelles sur un appareil de radiothérapie à haute énergie, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ chaque semaine : <ul style="list-style-type: none"> ▪ contrôle de la sûreté de l'appareil ▪ contrôle de la dose de rayonnements X administrée ▪ contrôle de la dose d'électrons émise ▪ contrôle du télémètre ▪ contrôle des indicateurs de l'isocentre, y compris le réticule ▪ contrôle du laser ▪ contrôle du champ lumineux, y compris la taille du champ ▪ contrôle du relâchement des mâchoires ▪ déplacements de la table ▪ rotation isocentrique de la table ○ chaque mois : <ul style="list-style-type: none"> ▪ vérification de la sûreté et des dispositifs de verrouillage ▪ indicateurs de l'angle du bras et du collimateur ▪ contrôle complet du laser

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ indicateur de l'isocentre ▪ contrôle du télémètre ▪ symétrie des mâchoires ▪ constance de la dose en profondeur pour les rayons X ▪ planéité et symétrie du faisceau X ▪ contrôle de la taille du champ de rayons X ▪ courbes de dose en profondeur en régime électrons ▪ planéité et symétrie du faisceau d'électrons ○ chaque année* : <ul style="list-style-type: none"> ▪ contrôle de la sûreté de l'appareil ▪ détermination de l'isocentre mécanique ▪ détermination de l'isocentre de traitement ▪ faire coïncider l'isocentre de traitement et l'isocentre mécanique ▪ systèmes optiques ▪ tests mécaniques du plateau ▪ courbes de dose en profondeur d'un faisceau X ▪ profils de faisceaux X ▪ courbes de dose en profondeur en utilisant un filtre physique ▪ profils obtenus en utilisant un filtre physique ▪ facteur de transmission du filtre physique ▪ détermination du facteur de diffusion du collimateur ▪ détermination du facteur de diffusion du fantôme ▪ contrôle de la transmission du cache ▪ contrôle d'AQ des lames du collimateur multilame ▪ étalonnage des lames du collimateur multilame ▪ courbes de dose en profondeur en régime électrons ▪ rendement des électrons ● Effectuer le CQ sur les accessoires : <ul style="list-style-type: none"> ○ imagerie portale ○ système d'enregistrement et de vérification et réseau associé ● Effectuer des vérifications de CQ hebdomadaires, mensuelles et annuelles sur un simulateur ou sur un simulateur-scanographe, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ chaque semaine* : <ul style="list-style-type: none"> ▪ contrôle du télémètre ▪ contrôle des indicateurs de l'isocentre, y compris le réticule ▪ contrôle du laser ▪ contrôle du champ lumineux, y compris la taille du champ ○ chaque mois* : <ul style="list-style-type: none"> ▪ contrôle de la sûreté de l'appareil ▪ indicateurs de l'angle du bras et du collimateur ▪ contrôle complet du laser ▪ indicateur de l'isocentre ▪ contrôle du télémètre ▪ précision des délinéateurs ▪ contrôle de la qualité du faisceau ○ chaque année* : <ul style="list-style-type: none"> ▪ détermination de l'isocentre ▪ systèmes optiques ▪ tests du plateau ▪ étalonnage des délinéateurs ▪ tests de la tension du faisceau ▪ tests de l'intensité du faisceau ▪ participer à l'ensemble du programme d'AQ relatif au simulateur
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des tests de CQ sur un scanner, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ○ des contrôles mécaniques et optiques ○ la sûreté ○ vérification des correspondances entre nombres CT et densités électroniques • Après avoir effectué la maintenance d'un appareil de téléthérapie, procéder à une nouvelle vérification afin de s'assurer de la précision des doses délivrées aux patients <p>* Ou selon ce qu'imposent les conditions locales</p>
	Module 4 : Radiothérapie externe
	Sous-module 4.6 : Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe
Objectif	Établir des procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe
Compétences abordées	Être capable d'établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation des appareils de radiothérapie externe
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer les procédures opérationnelles de tous les appareils de téléthérapie avec le mode d'emploi du fabricant, les informations obtenues pendant la mise en service et les normes de sûreté applicables • Rédiger des procédures opérationnelles pour les appareils de téléthérapie en s'appuyant sur le mode d'emploi du fabricant, sur les informations obtenues pendant la mise en service et sur les normes de sûreté applicables • Effectuer une formation pour les personnes qui utilisent les appareils en se servant des documents disponibles afin de s'assurer qu'ils connaissent les règles techniques et de sûreté et les limites des appareils • Traduire certains modes d'emploi existant dans la langue du pays
	Module 4 : Radiothérapie externe
	Sous-module 4.7 : Techniques de traitement
Objectif	Acquérir une connaissance et une expérience sur plusieurs techniques de traitement utilisées en radiothérapie externe
Compétences abordées	Montrer des connaissances sur l'objectif, les avantages et les enjeux de plusieurs modificateurs de faisceau et de plusieurs techniques de traitement utilisés en radiothérapie externe moderne
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur les techniques de traitement basées sur une distance source-surface (DSS) constante et sur les techniques isocentriques et observer les différences entre ces deux techniques • Montrer des connaissances sur l'utilisation de certaines associations de faisceaux en fonction de l'organe à traiter et sur la pondération et la normalisation • Montrer des connaissances sur les avantages des modificateurs de faisceau suivants et observer leur utilisation : <ul style="list-style-type: none"> ○ les dispositifs de modification de faisceau ○ les filtres en coin

	<ul style="list-style-type: none"> ○ les bolus ○ les filtres compensateurs ● Montrer des connaissances sur les avantages des techniques de traitement suivantes et observer leur utilisation : <ul style="list-style-type: none"> ○ la concordance des champs pour différents types de faisceaux et niveaux d'énergie ○ la radiothérapie rotationnelle ○ la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle ○ les faisceaux non coplanaires ○ l'IMRT dans ses deux modes d'irradiation : statique, dynamique ○ l'irradiation corporelle totale ○ l'irradiation cutanée totale ○ la radiothérapie guidée par l'image ○ la radiochirurgie ○ la radiothérapie stéréotaxique ● Montrer des connaissances sur les avantages des nouvelles techniques de traitement comme : <ul style="list-style-type: none"> ○ la radiothérapie peropératoire ○ l'hadronthérapie ○ la tomothérapie ● Décrire les méthodes (si possible) et les difficultés de la concordance des champs et du retraitement en cas d'utilisation de nouvelles techniques de traitement
	Module 4 : Radiothérapie externe
	Sous-module 4.8 : Positionnement des patients et vérification des traitements
Objectif	Comprendre les méthodes de suivi et de contrôle des sources et de l'incertitude relative aux paramètres géométriques et aux doses délivrées lors du traitement d'un patient
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> ● Montrer des connaissances sur l'objectif, les avantages et les enjeux de plusieurs dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients et localiser les tumeurs ● Effectuer des mesures afin de vérifier la précision des doses délivrées en radiothérapie externe
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> ● Montrer des connaissances sur le rôle des éléments suivants et observer ces derniers : <ul style="list-style-type: none"> ○ les dispositifs de base servant à la mise en place et au suivi des mouvements des patients ○ la fabrication et l'utilisation des dispositifs d'immobilisation ○ l'immobilisation du patient depuis la salle de moulage jusqu'à l'appareil de traitement ○ les dispositifs d'imagerie utilisés pour positionner le patient depuis la simulation jusqu'à la vérification du traitement ○ le simulateur qui sert à vérifier le plan de traitement avant de commencer les soins ○ les diverses méthodes d'évaluation par film portal/imagerie échoplanaire de la précision du positionnement du patient ○ les lasers depuis la simulation (réelle ou virtuelle) jusqu'au traitement ○ la vérification du positionnement du patient et de la dose délivrée en IMRT

	<ul style="list-style-type: none"> ○ la vérification du positionnement du patient lorsque les champs ne sont pas coplanaires ○ la mise en place d'un patient et la délivrance d'une dose en radiochirurgie ○ les dispositifs d'immobilisation stéréotaxiques ou modernes ○ les dispositifs modernes de mise en place et de suivi des mouvements des patients (par exemple, l'IMRT ou l'asservissement respiratoire) ● Montrer des connaissances sur les niveaux d'incertitude, de tolérance et d'action pour une ou plusieurs des techniques de traitement énumérées ci-dessus ● Utiliser un système d'enregistrement et de vérification. ● Analyser les travaux déjà publiés qui concernent l'immobilisation pour un type d'organe donné ● Fabriquer un dispositif d'immobilisation pour un patient ● Expliquer les différences entre les images portales, les images obtenues par vérification au simulateur et les DRR ● Vérifier la dose délivrée par rapport au plan de traitement d'un patient en utilisant un fantôme et un dosimètre adéquat dans le cadre : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'une technique de traitement classique ○ d'une IMRT
--	---

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	
Objectif	Donner aux radiophysiciens les connaissances et les compétences nécessaires pour effectuer la planification d'un traitement en radiothérapie
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à effectuer des demandes budgétaires et à acquérir, via un appel d'offres, un système informatisé de planification des traitements adéquat pour la radiothérapie externe • Capacité à effectuer la recette d'un système informatisé de planification des traitements en radiothérapie (RTPS) • Capacité à mettre en service un RTPS • Capacité à assurer le contrôle de la qualité (CQ) d'un RTPS • Aptitude à administrer un système informatisé de planification des traitements informatisé • Aptitude à acquérir des images prises sur les patients et à les utiliser pour la planification des traitements • Aptitude à estimer les incertitudes liées aux données patient acquises et à corriger/tenir compte de ces erreurs lors de la planification d'un traitement • Effectuer une planification de traitement et un calcul de doses manuels • Utiliser un ordinateur spécialisé pour la planification d'un traitement, l'optimisation des doses et l'évaluation • Effectuer la planification pour de nouvelles techniques de traitement • Assurer le CQ de certains plans de traitement
Estimation du temps nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> • Entre 15 et 20 % de la durée totale du programme
Connaissances préalables	PODGORSK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005). Chapters 5 - 12.
Sous-modules	<p>5.1 Achat d'un système informatisé de planification des traitements</p> <p>5.2 Assurance de la qualité en planification des traitements</p> <p>5.3 Administration d'un système informatisé de planification</p> <p>5.4 Acquisition des données anatomiques des patients</p> <p>5.5 Planification des traitements</p>
Liste d'ouvrages essentiels	<p>INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Commissioning and QA of Computerised Treatment Planning Systems for Radiation Treatment of Cancer, Technical Reports Series No. 430, IAEA, Vienna (2004).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry, ICRU Rep. 51, Bethesda, MD (1993).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Prescribing, Recording, and Reporting Electron Beam Therapy, ICRU Rep. 71, Bethesda, MD (2004).</p> <p>KHAN, F.M., The Physics of Radiation Therapy, 2nd edn, Lippincott, Williams & Wilkins (2003).</p> <p>MOULD, R.F., Radiotherapy Treatment Planning, 2nd edn, Institute of Physics Publishing (1985).</p>

<p>Liste d'ouvrages complémentaires</p>	<p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Comprehensive QA for Radiation Oncology, AAPM Rep. 46, New York (1994). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_46.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Stereotactic Radiosurgery Radiation Therapy Committee Task Group #42, AAPM Rep. 54, New York (1995). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_54.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Quality Assurance for Clinical Radiotherapy Treatment Planning, AAPM Rep. 62, New York (1998). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_62.PDF.</p> <p>BENTEL, G.C., Radiation Therapy Planning, 2nd edn, McGraw-Hill (1996).</p> <p>BENTEL, G.C., NELSON, C.E., NOELL, K.T., Treatment Planning and Dose Calculations in Radiation Oncology, 4th edn, Pergamon (1989).</p> <p>BRITISH INSTITUTE OF RADIOLOGY (BJR), Central axis depth dose data for use in Radiotherapy, The British Institute of Radiology Rep. Brit. J. Radiol. Supplement no. 25, London (1996).</p> <p>DOBBS, J., BARRETT, A., ASH, D., Practical Radiotherapy Planning- Royal Marsden Hospital Practice, 2nd edn, Arnold (1992).</p> <p>GIBBON, J.P., (Ed.) Monitor Unit Calculations for External Photon & Electron Beams, Advanced Medical Publishing, (2000).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Use of computers in external beam radiotherapy procedures with high-energy photons and electrons, ICRU, Bethesda, MD Rep. 42 (1988).</p> <p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50), ICRU Rep. 62, Bethesda, MD (1999).</p> <p>KLEVENHAGEN, S.C., Physics of Electron Beam Therapy, Adam Hilger (1985).</p> <p>MEMORIAL SLOAN-KETTERING CANCER CENTRE, A Practical Guide to Intensity-Modulated Radiation Therapy, Medical Physics Publishing (2003).</p> <p>PURDY, J.A., STACKSCHALL, G., (Eds), A Practical Guide to 3-D Planning and Conformal Radiation Therapy, Advanced Medical Publishing, (1999).</p> <p>SMITH, A.R., PURDY, J.A., Three-Dimensional Photon Treatment Planning, Int J Radiat Oncol Biol Phys 21 1 (1991) 1–265.</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology: A Compendium for Medical Physicists and Radiation Oncologists, Medical Physics Publishing, Madison WI, (1999).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology, Vol. 2, Medical Physics Publishing, Madison, WI, (2005).</p>
	<p>Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe</p>
	<p>Sous-module 5.1 : Achat d'un système informatisé de planification des traitements (TPS)</p>
<p>Objectif</p>	<p>Acquérir les compétences nécessaires à l'achat d'un système informatisé de planification des traitements</p>

Compétence abordée	Capacité à effectuer des demandes budgétaires et à acquérir, via un appel d'offres, un système informatisé de planification des traitements adéquat pour la radiothérapie externe
Méthodes de formation recommandées	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel • Étudier les besoins du service et établir un rapport en ce qui concerne : <ul style="list-style-type: none"> ○ la technologie des appareils ○ les fonctionnalités ○ les performances ○ la compatibilité ○ la formation ○ les services de maintenance ○ la fabrication et les services de fabrication ○ la livraison et l'installation • Procéder à : <ul style="list-style-type: none"> ○ une étude de marché sur les technologies des différents appareils ○ une évaluation des choix techniques ○ un examen des documents relatifs aux procédures d'achats • Soumettre une proposition de projet et une demande budgétaire • Établir, avec une équipe pluridisciplinaire : <ul style="list-style-type: none"> ○ le cahier des charges de l'appel d'offres ○ le rapport d'évaluation des offres ○ des recommandations pour les offres
	Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe
	Sous-module 5.2 : Assurance de la qualité en planification des traitements
Objectif	Acquérir les aptitudes et les connaissances pratiques nécessaires pour concevoir et mettre en œuvre les aspects physiques d'un programme d'AQ pour la planification des traitements
Compétences abordées dans ce sous-module	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à effectuer la recette d'un système informatisé de planification des traitements en radiothérapie (RTPS) • Capacité à mettre en service un RTPS • Capacité à assurer le contrôle de la qualité (CQ) d'un RTPS
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le processus de planification des traitements ○ les sources et l'importance possibles des erreurs associées aux : <ul style="list-style-type: none"> ▪ données patient ▪ données de faisceau ▪ algorithmes de calcul dosimétrique manuels et informatiques ▪ appareils de planification de traitement ○ le fonctionnement, les caractéristiques, les spécifications fonctionnelles et l'ensemble des composantes d'un RTPS ○ les intérêts et les limites des différents algorithmes de calcul de dose ○ les principes et la conception d'un programme d'AQ pour la planification des traitements • Concevoir les protocoles d'un programme d'AQ pour un système informatisé de planification des traitements en s'appuyant sur les recommandations formulées dans le n°430 de la collection Rapports

- techniques de l'AIEA ou d'autres recommandations internationales équivalentes adoptées par le service comprenant :
- la recette de l'équipement, y compris :
 - la vérification du contenu de la livraison
 - des tests fonctionnels du matériel et du logiciel
 - la précision géométrique et dosimétrique
 - l'intégration au réseau et le transfert de données
 - la mise en service de la planification en régime photons et électrons, y compris :
 - la configuration :
 - du système informatique
 - des données démographiques des patients
 - du système de sécurité et de sauvegarde
 - de l'appareil de traitement
 - des données de faisceau requises, y compris le transfert/la saisie des données de faisceau mesurées dans le système informatique (voir le module 3 Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe pour les sujets de formation connexes)
 - des paramètres de calcul
 - du compte rendu du plan de traitement
 - de l'enregistrement et de l'archivage
 - de l'étalonnage
 - du format d'affichage et de sortie
 - la vérification grâce à des mesures et/ou à des méthodes indépendantes :
 - des outils de recalage et de contourage d'images
 - de la densité tomodynamométrique
 - du transfert des données de faisceaux depuis le système d'acquisition
 - des modèles de faisceaux en conditions normales et en conditions extrêmes
 - des calculs de dosimétrie, y compris du calcul des unités moniteur
 - des plans de traitement, y compris :
 - les doses
 - les distributions de dose
 - les HDV
 - la géométrie anatomique
 - la géométrie du faisceau
 - la correction de l'inhomogénéité
 - du plan obtenu et du transfert de ce plan
 - Le contrôle de la qualité :
 - du RTPS
 - des périphériques d'entrées et de sorties
 - du système de sauvegarde
 - des données de faisceau
 - des données patient et des images
 - du contourage du corps et des organes
 - des outils de calcul de dose
 - des plans de traitement de certains patients (cf. sous-module 5.5 Planification des traitements ci-dessous)
 - du réseau informatique
 - Définir et recommander :
 - les tests de CQ et les appareils de mesure nécessaires

	<ul style="list-style-type: none"> ○ les limites de tolérance et les niveaux d'action pour chaque test de CQ ● Concevoir et établir des tableaux de résultats pour les tests et les mesures ● En utilisant les protocoles et les tableaux de résultats mis au point, effectuer : <ul style="list-style-type: none"> ○ la recette ○ la mise en service ○ le contrôle de la qualité ● Signaler tout écart ou anomalie et proposer des actions correctives ● Réexaminer et mettre régulièrement à jour les protocoles et les procédures d'AQ ● Établir : <ul style="list-style-type: none"> ○ le compte-rendu de recette et les recommandations y afférent ○ le rapport de mise en service ○ le rapport de CQ ○ le manuel relatif aux données de planification
	Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe
	Sous-module 5.3 : Administration d'un système informatisé de planification
Objectif	Acquérir les aptitudes et les connaissances pratiques nécessaires pour pouvoir administrer un système informatisé de planification des traitements informatisé
Compétence abordée	Aptitude à administrer un système informatisé de planification des traitements informatisé
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> ● Concevoir et mettre en œuvre les directives, règles et mesures d'administration suivantes pour un système informatisé de planification des traitements : <ul style="list-style-type: none"> ○ la sécurité du système ○ l'attribution de droits utilisateurs ○ les règles et directives de fonctionnement ○ la protection des données ○ la mise à disposition de données de planification nouvelles ou mises à jour à des fins cliniques ○ la mise à disposition de matériels et de logiciels informatiques nouveaux ou mis à jour à des fins cliniques ○ l'importation et l'exportation de données ● Effectuer : <ul style="list-style-type: none"> ○ la sauvegarde du système et des données ● les mises à niveau/mises à jour du système Gérer/surveiller : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'inventaire des logiciels et du matériel ○ le fonctionnement et l'utilisation du système ○ le programme de formation ○ le stockage et l'archivage des données ○ la maintenance ○ les évolutions/les mises à jour ○ les anomalies ● Détecter et signaler tout écart ou anomalie et engager des mesures ou des actions correctives

	<ul style="list-style-type: none"> • Tenir à jour : <ul style="list-style-type: none"> ○ une bibliothèque et des manuels de données de planification ○ un journal de bord et/ou un registre pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les plans de traitement ▪ les incidents d'exploitation/de fonctionnement et/ou les anomalies ▪ toutes les évolutions et les mises à jour ▪ la maintenance
	Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe
	Sous-module 5.4 : Acquisition des données anatomiques des patients
Objectif	Assurer une formation sur l'acquisition des données patient pour la planification du traitement
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à acquérir et à utiliser des images prises sur les patients pour la planification du traitement • Aptitude à estimer les incertitudes liées aux données patient acquises et à corriger/tenir compte de ces erreurs lors de la planification d'un traitement
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> ○ les procédures de mise en place et de positionnement des patients pour le traitement ○ l'objectif et l'importance de l'immobilisation des patients en radiothérapie externe, ainsi que les considérations dosimétriques qui s'y rattachent ○ la précision et les limites des dispositifs d'immobilisation ○ les procédés de fabrication des moules ○ les données patient nécessaires à la planification du traitement <p>Les méthodes d'acquisition des données patient, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ les méthodes manuelles ▪ le simulateur ▪ le scanner/le scanographe à fonction simulateur intégrée ▪ l'IRM ▪ la TEP/la morpho-TEP <p>Les sources d'incertitudes et leur importance concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ les images ▪ le contourage des volumes cibles et des structures d'intérêt des tissus critiques <p>Les marges de traitement nécessaires au contourage des volumes cibles et des organes à risque pour plusieurs types d'organes à soigner</p> <p>Application des principes de la CIUR au contourage :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ des volumes cibles ▪ des organes sains à risque ▪ des marges de traitement <ul style="list-style-type: none"> • Transférer des images prises sur les patients au système informatisé de planification des traitements. • Effectuer un recalage et un contourage d'images : <ul style="list-style-type: none"> ○ contourage des cibles du traitement et des organes d'intérêt pour plusieurs types d'organes traités à partir : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de radiographies

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de scanographies ▪ d'images IRM ▪ de la fusion de scanographies, d'images IRM et d'images tomographiques ○ marges nécessaires pour compenser/tenir compte des erreurs de traitement inter et intra-fractions ○ reconstruction des images ○ affichage 2D et 3D des structures des organes et des tissus avec leurs contours ○ obtention de radiographies reconstruites numériquement (DRR) ○ détermination des points de référence des contours pour l'évaluation des doses et la mise en place du traitement • Donner des orientations/un soutien/des conseils sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les procédures d'immobilisation des patients et d'acquisition des données patient ○ l'acquisition et l'utilisation des données patient pour la planification du traitement ○ le transfert et le recalage des images
	Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe
	Sous-module 5.5 : Planification des traitements
Objectif	Être compétent dans la planification des traitements et le calcul des doses en radiothérapie externe
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une planification de traitement et un calcul de dose manuels • Utiliser un ordinateur spécialisé pour la planification d'un traitement, l'optimisation des doses et l'évaluation • Effectuer la planification pour de nouvelles techniques de traitement • Assurer le CQ de certains plans de traitement
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les caractéristiques, les applications, la précision et les limites : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des appareils de téléthérapie ▪ des données de faisceau ▪ des images prises sur les patients ○ le dosage et les modalités de fractionnement des doses pour plusieurs types de traitements différents ○ les principes, les méthodes et les procédures : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de la planification des traitements ▪ du calcul et de l'optimisation des doses ▪ de la simulation des traitements ○ les dispositions légales applicables aux registres et aux documents en radiothérapie ○ la CIUR et le fonctionnement du service pour ce qui est de la prescription, de l'enregistrement et de la notification des doses en radiothérapie externe ○ la forme, le contenu et le système d'identification du patient de la feuille de prescription des doses du service et du dossier de soins pour plusieurs types de traitement et le degré de conformité aux recommandations de la CIUR ○ la forme et le contenu du plan de traitement du service pour plusieurs types de traitement et le degré de conformité aux recommandations de la CIUR

	<ul style="list-style-type: none"> ○ les doses tolérées par plusieurs types de structures de tissus et d'organes ○ les critères et procédures relatifs à l'approbation des plans de traitement pour plusieurs types d'organes ○ la disposition des faisceaux pour plusieurs types de traitement ○ le choix du mode d'irradiation et du niveau d'énergie pour les applications cliniques ○ l'origine et l'importance des erreurs liées à la préparation manuelle ou informatisée, y compris la résolution de la grille de calcul des doses ○ l'objectif et l'effet : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des paramètres du faisceau sur la dose délivrée (par exemple taille du champ, ratio hors-axe, pondération, normalisation, DSP, énergie, photons/électrons) ▪ des modificateurs de faisceau (par exemple dispositifs de protection, mâchoires asymétriques, collimateurs multilames, filtres en coin, filtres compensateurs, bolus, etc.) sur la dose délivrée ▪ de l'inhomogénéité des tissus et de la forme du contour de l'organisme sur la dose et les méthodes de correction ▪ de la normalisation sur les courbes isodoses ▪ des erreurs et des produits de contraste appliqués aux données patient sur la dose ▪ des mouvements de l'organe et du patient sur la dose et des méthodes de correction ● Effectuer manuellement ou informatiquement pour plusieurs types de traitements et conditions de mise en place de patients : <ul style="list-style-type: none"> ○ un calcul de la distribution de dose et des unités moniteur ou de la durée du traitement pour des traitements qui utilisent : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des faisceaux de rayons X de faible énergie ▪ des faisceaux de photons de haute énergie ▪ des faisceaux d'électrons ▪ une association de faisceaux de photons et de faisceaux d'électrons ○ la planification d'un traitement faisant appel à : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des champs contigus ▪ l'arthérapie ▪ un champ irrégulier ▪ un champ avec filtre en coin ▪ un faisceau incident oblique ▪ une correction de l'inhomogénéité des tissus ▪ un modificateur de faisceau/un filtre compensateur ▪ la radiothérapie conformationnelle tridimensionnelle ▪ une irradiation corporelle totale ▪ une irradiation cutanée totale ▪ des techniques stéréotaxiques ▪ la radiothérapie par modulation d'intensité ▪ des techniques de compensation des mouvements en radiothérapie ▪ la radiothérapie adaptative ○ une planification directe et/ou inverse et une optimisation de dose pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ une radiothérapie par modulation d'intensité ● Utiliser plusieurs outils différents lors de la planification des traitements, y compris :
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ○ la fonction « vue de la source » ○ l’affichage de la surface isodose en trois dimensions ○ des radiographies reconstruites numériquement ○ la planification et l’optimisation inverse, lesquelles se servent de la dose physique et des indices biologiques ● Rechercher pour plusieurs types de pathologies, notamment des tumeurs de la prostate, du poumon et de la tête et du cou, les origines et l’ampleur : <ul style="list-style-type: none"> ○ des erreurs de traitement inter-fractions ○ des erreurs de traitement intra-fractions ● Décrire les effets et les conséquences des erreurs de traitement sur la distribution de dose ● Décrire les techniques qui peuvent être utilisées pour réduire au minimum les erreurs géométriques inter-fractions et intra-fractions pour différents types d’organes traités ● Évaluer et approuver des plans de traitement en se servant de plusieurs outils d’évaluation différents, parmi lesquels : <ul style="list-style-type: none"> ○ des critères dosimétriques pour l’approbation du plan ○ la dose délivrée aux volumes cibles et aux organes critiques ○ la distribution de dose dans les trois dimensions ○ les histogrammes dose-volume ○ les indices de conformité de dose ○ les indices biologiques ● Effectuer le contrôle de la qualité de plusieurs plans de traitement différents, en : <ul style="list-style-type: none"> ○ examinant/concevant : <ul style="list-style-type: none"> ● le déroulement, les procédures et les protocoles du CQ pour les plans et les feuilles de traitement ● les limites de tolérance avant intervention pour plusieurs plans différents ○ utilisant des systèmes de calcul de la dosimétrie indépendants afin de vérifier les plans de traitement pour ce qui est du calcul des doses et des unités moniteur ○ établissant des plans de CQ ou des plans utilisant un fantôme afin de vérifier la dosimétrie par des mesures ou une simulation informatique pour plusieurs types de traitements, dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la radiothérapie par modulation d’intensité ▪ la radiothérapie avec compensation du mouvement ○ vérifiant l’intégrité du transfert des données de traitement à l’appareil de traitement ○ comparant les mesures de dosimétrie in vivo aux calculs effectués dans le cadre de la planification du traitement et en appréciant les conséquences des écarts ● Établir la documentation pour plusieurs plans de traitement ● Mettre au point ou contribuer à la mise au point de nouvelles techniques de planification pour des traitements nouveaux ou existants, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ○ l’évaluation et la vérification de la dosimétrie pour de nouveaux plans de traitement grâce à : <ul style="list-style-type: none"> ▪ une vérification des plans de traitement en mesurant la dose sur un fantôme ▪ l’acquisition ou la conception et la fabrication de fantômes permettant de vérifier la dosimétrie ▪ la conception des procédures pour l’administration et le CQ des traitements
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ○ l'introduction/la mise en place de nouvelles techniques de préparations des traitements ○ le fait de former le personnel sur les nouvelles techniques/procédures ou de les lui montrer ● Superviser les aspects physiques de la planification des traitements et y participer, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'amélioration continue du processus et du déroulement de la planification des traitements ○ l'établissement et la mise en place des procédures et protocoles de travail pour la planification du traitement, la simulation, l'enregistrement et la documentation afin de répondre aux besoins médicaux ○ des conseils/des recommandations concernant l'utilisation correcte et efficace et les limites : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des données de faisceau et des algorithmes de calcul de dose ▪ des RTPS et de leurs accessoires ○ la fourniture des données de planification demandées
--	---

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE	
Objectif	Donner à l'interne les connaissances et les compétences nécessaires en curiethérapie
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à effectuer des demandes budgétaires et à acquérir, via un appel d'offres, un appareil de curiethérapie adéquat accompagné de ses accessoires • Capacité à concevoir et à effectuer la recette d'un appareil de curiethérapie • Capacité à concevoir des procédures et des protocoles de test pour la mise en service d'un appareil de curiethérapie et à effectuer cette mise en service • Capacité à concevoir, établir et exécuter les procédures et protocoles de test relatifs au contrôle de la qualité (CQ) d'un appareil de curiethérapie • Capacité à étalonner des sources de curiethérapie • Aptitude à encadrer l'utilisation d'appareils d'imagerie (ou à donner des conseils sur cette utilisation) destinés à acquérir ou à vérifier les données anatomiques des patients et la géométrie des sources de rayonnement pour la planification des traitements ou le calcul des doses • Capacité à alimenter le système informatisé de planification des traitements avec les données patient et les données relatives aux sources de rayonnement afin de préparer des soins • Aptitude à effectuer des calculs de dose manuels en curiethérapie • Aptitude à utiliser un système informatisé de planification des traitements afin de concevoir un plan de traitement satisfaisant • Aptitude à effectuer le CQ de plusieurs plans de traitement différents • Gestion sûre des sources de curiethérapie et préparation des applicateurs
Estimation du temps nécessaire	<ul style="list-style-type: none"> • Entre 10 et 15 % de la durée totale du programme
Connaissances préalables	PODGORSAK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005). Chapters 2 and 13
Sous-modules	6.1 Achat de matériel 6.2 Assurance de la qualité en curiethérapie I - Recette 6.3 Assurance de la qualité en curiethérapie II - Mise en service 6.4 Assurance de la qualité en curiethérapie III - Contrôle de la qualité 6.5 Étalonnage des sources de curiethérapie 6.6 Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement 6.7 Planification des traitements 6.8 Préparation des sources
Liste d'ouvrages essentiels	BALTAS, D., SAKELLIYOU, L., ZAMBOGLOU, N., The Physics of Modern Brachytherapy, Taylor and Francis (2006). INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Dose and Volume Specification for Reporting Intracavity Therapy in Gynecology, ICRU Rep. 38, Bethesda, MD (1985).

	<p>INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, Dose and Volume Specification for Reporting Interstitial Therapy, ICRU Rep. 58, Bethesda, MD (1997). http://www.icru.org/index.php?option=com_content&task=view&id=68.</p> <p>KHAN, F.M., The Physics of Radiation Therapy, 2nd edn, Lippincott, Williams & Wilkins (2003).</p> <p>MASSEY, J.B., POINTON, R.S., WILKINSON, J.M., The Manchester System and the BCRU recommendations for brachytherapy source specification, Br J Radiol 58 (1985) 911-3.</p>
<p>Liste d'ouvrages complémentaires</p>	<p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Specification of Brachytherapy Source Strength: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 32, AAPM Rep. 21, New York (1987). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_21.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Remote Afterloading Technology: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 41, AAPM Rep. 41, New York (1993). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_41.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Comprehensive QA for Radiation Oncology, AAPM Rep. 46, New York (1994). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_46.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Dosimetry of Interstitial Brachytherapy Sources: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 43, AAPM Rep. 51, New York (1995). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_51.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Code of practice for Brachytherapy Physics: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 56, AAPM Rep. 59, New York (1997). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_59.pdf.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, High Dose Rate Brachytherapy Treatment Delivery: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 59, AAPM Rep. 61, New York (1998). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_61.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Intravascular Brachytherapy Physics: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 60, AAPM Rep. 66, New York (1999). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_66.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Permanent Prostate Seed Brachytherapy: Report of the AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 64, AAPM Rep. 68, New York (1999). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_68.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Update of AAPM Task Group 43 Report: A review AAPM protocol for brachytherapy dose calculations, AAPM Rep. 84, New York (2004). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_84.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Recommendations of the AAPM regarding the impact of Implementing the 2004 Task Group 43 Report on Dose Specification for 103Pd and 125I Interstitial Brachytherapy, AAPM Rep. 89, New York (2005). http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_89.pdf.</p> <p>GODDEN, T.J., Physical Aspects of Brachytherapy, Adam Hilger (1988).</p>

	<p>HOSKIN, P., COYLE, C., (Eds), Radiotherapy in Practice-Brachytherapy, Oxford University Press, (2005).</p> <p>INSTITUTE OF PHYSICS AND ENGINEERING IN MEDICINE, The Design of Radiotherapy Treatment Room Facilities, IPEM Rep. 75, York (1997).</p> <p>JOSLIN, C.A., FLYNN, A., HALL, E.J., (Eds), Principles and Practice of Brachytherapy: Using Afterloading Systems, Arnold, (2001).</p> <p>THOMADSEN, B., Achieving Quality in Brachytherapy, Medical Science Series, Institute of Physics, Philadelphia (1999).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology: A Compendium for Medical Physicists and Radiation Oncologists, Medical Physics Publishing, Madison WI, (1999).</p>
	Module 6 : Curiethérapie
	Sous-module 6.1 : Achat de matériel
Objectif	Acquérir les compétences nécessaires à l'acquisition d'un appareil de curiethérapie
Compétence abordée	Capacité à effectuer des demandes budgétaires et à acquérir, via un appel d'offres, un appareil de curiethérapie adéquat accompagné de ses accessoires
Méthodes de formation proposées	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel • Examiner les besoins du service et établir un rapport sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ la technologie des appareils ○ les fonctionnalités ○ les performances ○ la compatibilité ○ la formation ○ les services de maintenance ○ la fabrication et les services de fabrication ○ la livraison et l'installation • Procéder à : <ul style="list-style-type: none"> ○ une étude de marché sur les technologies des appareils de curiethérapie ○ une évaluation des choix techniques ○ un examen des documents relatifs aux procédures d'achats • Soumettre une proposition de projet et une demande budgétaire • Établir <ul style="list-style-type: none"> ○ le cahier des charges de l'appel d'offres ○ le rapport d'évaluation des offres ○ des recommandations pour les offres
	Module 6 : Curiethérapie
	Sous-module 6.2 : Assurance de la qualité en curiethérapie I - Recette
Objectif	Acquérir des compétences sur la partie recette de l'AQ en curiethérapie
Compétence abordée	Conception et déroulement de procédures et de protocoles de test pour la recette d'un appareil de curiethérapie

<p>Sujets de formation recommandés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observer l'installation d'un nouvel appareil • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les notions et les principes d'un programme d'AQ en curiethérapie ○ la législation nationale et les recommandations internationales relatives à la sûreté des appareils de curiethérapie et des projecteurs de source ○ les propriétés et les caractéristiques des sources de curiethérapie ○ les spécifications, les normes de qualité et les caractéristiques de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> • des sources de curiethérapie • des applicateurs • des projecteurs de source, qu'ils soient à faible débit de dose, à haut débit de dose ou à débit pulsé ○ les spécifications, les fonctionnalités et les algorithmes de dosimétrie des systèmes informatisés de planification des traitements en curiethérapie ○ les sources et l'ampleur des erreurs associées : <ul style="list-style-type: none"> • à la curiethérapie manuelle et à la curiethérapie à chargement différé • aux systèmes informatisés de planification des traitements en curiethérapie • aux données dosimétriques relatives aux sources de rayonnement ○ les méthodes et les procédures permettant de tester : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les projecteurs de source ▪ les sources de curiethérapie ▪ les systèmes informatisés de planification des traitements ○ l'utilisation des appareils de test et de mesure nécessaires à la recette des équipements ○ les limites de tolérance pour chaque test de recette • Concevoir des méthodes, des procédures/protocoles de test et des tableaux de résultats pour un programme de recette en curiethérapie comprenant : <ul style="list-style-type: none"> ○ la vérification du contenu de la livraison ○ la source radioactive, notamment : <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'activité ▪ l'uniformité ▪ l'absence de fuites ▪ l'intégrité physique ○ des appareils utilisés en curiethérapie à chargement différé, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les fonctionnalités : <ul style="list-style-type: none"> ➤ du système informatisé de planification des traitements ➤ du projecteur de source ▪ l'intégrité des applicateurs et des connecteurs ▪ la précision de positionnement de la source ▪ la précision dosimétrique ▪ l'intégration au réseau et le transfert de données ▪ les caractéristiques de sûreté • Concevoir et établir des protocoles et des tableaux de résultats d'essais et de mesures • En utilisant les protocoles et les tableaux de résultats établis, effectuer la recette : <ul style="list-style-type: none"> ○ d'une source de curiethérapie ○ d'un projecteur de source
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Établir et/ou examiner le compte rendu de recette et ses recommandations
	Module 6 : Curiethérapie
	Sous-module 6.3 : Assurance de la qualité en curiethérapie II – Mise en service
Objectifs	Assurer une formation sur la mise en service d'appareils de curiethérapie et sur la mise en place de services de curiethérapie
Compétences abordées dans ce sous-module	Conception de procédures et de protocoles de test pour la mise en service d'un appareil de curiethérapie et mise en service proprement dite
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le fonctionnement et les caractéristiques des services et des appareils de curiethérapie ○ l'évaluation et le test des performances des appareils de curiethérapie et de leurs accessoires ○ les méthodes et les procédures relatives à la mise en service : <ul style="list-style-type: none"> ▪ d'un projecteur de source ▪ d'une source de curiethérapie ▪ d'un système informatisé de planification des traitements ○ l'utilisation des appareils de test et de mesures nécessaires aux procédures de mise en service • Concevoir des méthodes, des procédures et un programme de travail pour la mise en service d'un projecteur de source et d'un système informatisé de planification des traitements comprenant : <ul style="list-style-type: none"> ○ la configuration : <ul style="list-style-type: none"> ▪ du système informatisé de planification des traitements, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ➤ les données démographiques des patients ➤ le système de sécurité et de sauvegarde ➤ les données relatives aux sources de curiethérapie ➤ les paramètres de calcul ➤ la forme du compte rendu du plan de traitement ➤ l'enregistrement et l'archivage ➤ l'exportation des données de traitement ▪ du projecteur de source, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ➤ le contrôle du traitement ➤ le dispositif de suivi de la dose in vivo ➤ le système de sécurité et de sauvegarde ➤ l'importation des données de traitement ➤ l'enregistrement du traitement ○ la vérification grâce à des mesures et/ou à des méthodes indépendantes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ du système informatisé de planification des traitements, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ➤ les outils de recalage d'image ➤ l'intégrité des périphériques d'entrées, y compris le scanner ➤ la planification du traitement, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la dose ▪ la distribution de dose ▪ l'HDV

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ la géométrie de la source ▪ le calcul du temps de traitement ▪ la correction de : <ul style="list-style-type: none"> ◦ la décroissance radioactive ◦ l'atténuation ▪ l'obtention et le transfert du plan de traitement ➤ le projecteur de source, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'intégrité : <ul style="list-style-type: none"> ◦ du transfert des données depuis le système informatisé de planification des traitements ◦ du transfert de la source via les applicateurs et les cathéters ▪ la précision : <ul style="list-style-type: none"> ◦ du positionnement de la source ◦ des temps d'arrêt ▪ le système multicanal d'indexation de l'applicateur ▪ les dispositifs médicaux, de sûreté et de verrouillage, y compris : <ul style="list-style-type: none"> ◦ l'applicateur, les cathéters et les connecteurs ◦ l'interruption du traitement ◦ les portes ◦ les dispositifs de surveillance de la radioactivité ◦ le système de vidéosurveillance ◦ le système d'alimentation électrique de secours ◦ le dispositif de rentrée automatique de la source • Établir des protocoles et des tableaux de résultats de tests et de mesures • Effectuer la mise en service : <ul style="list-style-type: none"> ◦ d'un dispositif de curiethérapie à chargement différé ◦ d'un système informatisé de planification des traitements • Définir les valeurs de références pour les tests de CQ ultérieurs • Établir et/ou examiner le rapport de mise en service et la documentation associée • Établir/examiner les procédures opérationnelles relatives à la délivrance des traitements
	Module 6 : Curiothérapie
	Sous-module 6.4 : Assurance de la qualité en curiothérapie III - Contrôle de la qualité
Objectif	Assurer une formation sur le contrôle de la qualité des appareils et des sources de curiothérapie
Compétences abordées	Conception, établissement et exécution des procédures et protocoles de test relatifs au CQ d'un appareil de curiothérapie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ◦ les caractéristiques de fonctionnement et les fonctionnalités des appareils et des sources de curiothérapie ◦ la recette et la mise en service d'appareils et de sources de curiothérapie ◦ les sources et l'ampleur des erreurs en curiothérapie ◦ les méthodes et les procédures de CQ en curiothérapie ◦ le matériel nécessaire aux mesures de CQ ◦ les limites de tolérance et les niveaux d'action

	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un ensemble de mesures de CQ pour la curiethérapie comprenant : <ul style="list-style-type: none"> ○ le contrôle de la qualité : <ul style="list-style-type: none"> ▪ du système informatisé de planification des traitements <ul style="list-style-type: none"> ➤ les périphériques d'entrées et de sorties ➤ les données patient et les images ➤ les outils de calcul de la dose et de la durée de traitement ➤ le réseau informatique ➤ le plan de traitement de certains patients (voir le sous-module sur la planification des traitements ci-dessous) ▪ de l'intégrité des sources de rayonnement et de leurs applicateurs ▪ du projecteur de source : <ul style="list-style-type: none"> ➤ sûreté et dispositifs de verrouillage ➤ le système d'alimentation électrique de secours ➤ l'intégrité : <ul style="list-style-type: none"> ○ des applicateurs ○ des connecteurs ○ du système multicanal d'indexation ○ du transfert de la source ➤ la précision de la position de la source et des temps d'arrêt ➤ le dispositif de suivi de la dose ➤ le transfert des données ▪ de la délivrance du traitement, surveillance : <ul style="list-style-type: none"> ➤ de la position des applicateurs/de la source ➤ de la dose reçue par l'organe critique • Concevoir et établir des protocoles et des tableaux de résultats de tests et de mesures de CQ • Effectuer un CQ sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ un projecteur de source ○ un système informatisé de planification des traitements en curiethérapie ○ une source de curiethérapie ○ un traitement par curiethérapie ○ un appareil de dosimétrie • Établir et/ou examiner les rapports de CQ et la documentation associée
	Module 6 : Curieithérapie
	Sous-module 6.5 : Étalonnage des sources de curiethérapie
Objectif	Assurer une formation concernant la mesure de l'activité des sources de curiethérapie
Compétence abordée	Capacité à étalonner des sources de curiethérapie
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les propriétés dosimétriques des sources de curiethérapie ○ les protocoles dosimétriques relatifs à l'étalonnage des sources de curiethérapie, y compris les procédures et recommandations du document technique de l'AIEA n°1274 ○ les propriétés et les fonctionnalités des appareils d'étalonnage ○ les incertitudes liées à la détermination de l'activité des sources par les méthodes de mesure et de calcul

	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un tableau de résultat d'étalonnage • Étalonner l'activité de plusieurs sources de curiethérapie différentes en utilisant : <ul style="list-style-type: none"> ○ une chambre d'ionisation à puits ○ une chambre-dé • Comparer l'activité de la source telle qu'elle figure dans le certificat fourni par le vendeur aux mesures effectuées. <ul style="list-style-type: none"> ○ Montrer des connaissances sur les actions correctives possibles si cette activité est supérieure au niveau de tolérance. • Constituer : <ul style="list-style-type: none"> ○ des données relatives aux sources pour la planification des traitements ○ un rapport d'étalonnage
	Module 6 : Curiothérapie
	Sous-module 6.6 : Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer une formation sur l'acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification des traitements en curiethérapie
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à encadrer l'utilisation d'appareils d'imagerie (ou à donner des conseils sur cette utilisation) destinés à acquérir ou à vérifier les données anatomiques des patients et la géométrie des sources de rayonnement pour la planification des traitements ou le calcul des doses • Capacité à alimenter le système informatisé de planification des traitements avec les données patient et les données relatives aux sources de rayonnement afin de préparer des soins
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur les méthodes et les procédures pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ localiser et reconstruire les sources de curiethérapie ○ acquérir les données anatomiques utiles d'un patient et définir les caractéristiques géométriques de la source (grâce à une source factice) pour la planification du traitement en utilisant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ un simulateur de traitement ▪ un appareil à rayons X mobile à bras en c ▪ un scanner ▪ un appareil d'IRM ▪ un appareil à échographie ○ mesurer la dose et la distribution de dose dues aux sources • Encadrer l'acquisition (ou donner des conseils sur l'acquisition) de données patient et d'images pour la planification des traitements grâce à des rayons X, une scanographie et/ou des ultrasons pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ une curiethérapie interstitielle, l'implant étant insérée de façon temporaire ou permanente, pour plusieurs types d'organes, dont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la prostate ▪ le sein ▪ la langue ○ une curiethérapie intraluminale pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les bronches ▪ l'œsophage ○ Une curiethérapie intracavitaire pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ le col de l'utérus

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ le nasopharynx • Pour plusieurs types d'organes à soigner, effectuer : <ul style="list-style-type: none"> ○ un transfert d'images vers un système informatisé de planification des traitements ○ une reconstruction des caractéristiques de la source sur le système informatisé de planification des traitements à partir : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de radiographies orthogonales ou d'une stéréoradiographie préalablement numérisées ▪ de scanographies, d'images IRM et/ou échographiques ○ un recalage d'image en utilisant un système informatisé de planification des traitements ○ le contourage du volume de traitement et des structures critiques
Module 6 : Curiethérapie	
Sous-module 6.7 : Planification des traitements	
Objectif	Assurer une formation sur la planification des traitements et le calcul de dose en curiethérapie
Compétences abordées	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à effectuer des calculs de dose manuels en curiethérapie • Aptitude à utiliser un système informatisé de planification des traitements afin de concevoir un plan de traitement satisfaisant • Aptitude à effectuer le CQ de plusieurs plans de traitement différents
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ les caractéristiques et les avantages des différentes sources de curiethérapie ○ les principes physiques, les méthodes et les avantages : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de la curiethérapie manuelle ▪ de la curiethérapie à chargement différé : <ul style="list-style-type: none"> ➢ à faible débit de dose ➢ à haut débit de dose ➢ à débit pulsé ○ les principes radiobiologiques utiles pour la curiethérapie ○ les conséquences de la dose sur : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la configuration de la source ▪ l'hétérogénéité des sources ▪ l'encapsulation des sources ▪ les applicateurs ○ les principes et les propriétés de plusieurs configurations de source et systèmes de dosimétrie pour les implants en curiethérapie intracavitaire, y compris les méthodes et les algorithmes utilisés pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la reconstruction des propriétés géométriques des sources ▪ le calcul de dose ▪ l'optimisation du plan de traitement ○ les données patient et les données relatives aux sources nécessaires à la planification du traitement ○ les limites et les incertitudes associées à la préparation manuelle ou informatisée ○ le système de la CIUR relatif à la spécification de dose ○ les protocoles de traitement appliqués dans le service pour plusieurs types d'organes différents : <ul style="list-style-type: none"> ▪ techniques de traitement ▪ fractionnement des doses

- les doses de tolérance des organes d'intérêt
- Effectuer :
 - une reconstruction de source grâce à :
 - des radiographies
 - des images fluoroscopiques
 - des scanographies
 - une planification de traitement et un calcul de dose par une méthode manuelle ou informatisée pour plusieurs types de curiethérapie, dont :
 - une curiethérapie intracavitaire, y compris le traitement manuel et/ou à chargement différé d'un cancer du col de l'utérus à l'aide de configurations de sources et de systèmes de dosimétrie fréquemment utilisés, parmi lesquels :
 - le système de Manchester
 - le système de Paris
 - une curiethérapie interstitielle, y compris un traitement manuel ou à chargement différé :
 - en insérant un implant dans la prostate et en utilisant les systèmes de dosimétrie les plus courants, dont :
 - le système de Manchester
 - le système de Paris
 - en insérant un implant dans le sein
 - en insérant un implant dans la langue
 - une curiethérapie intraluminale, pour soigner :
 - les bronches
 - l'œsophage
 - le nasopharynx
 - une curiethérapie intravasculaire
 - une curiethérapie de surface pour soigner :
 - un œil
 - un cancer de la peau
 - une optimisation de la dose/du plan grâce à l'association :
 - de la prescription/spécification de la dose
 - de la configuration/distribution de la source
 - des temps d'arrêt
 - des calculs sur des équivalences radiobiologiques des procédures de traitement, parmi lesquelles :
 - une curiethérapie prolongée pour laquelle le traitement est fractionné
 - une curiethérapie à faible débit de dose et une curiethérapie à haut débit de dose
 - la dose totale délivrée si l'on y associe une radiothérapie externe
- Établir les feuilles/les données de traitement
- Effectuer le contrôle de la qualité de plusieurs plans de traitement différents, en vérifiant notamment de manière indépendante :
 - l'intégrité des données d'entrée
 - la dose
 - la distribution de dose
 - la feuille de traitement
 - l'intégrité du transfert des données de traitement du système informatisé de planification au projecteur de source

	Module 6 : Curiethérapie
	Sous-module 6.8 : Préparation des sources
Objectifs	Assurer une formation sur la préparation des sources scellées en curiethérapie
Compétence abordée	Gestion sûre des sources de curiethérapie et préparation des applicateurs
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur : <ul style="list-style-type: none"> ○ le fonctionnement d'un système d'inventaire et de conservation des sources radioactives ○ les méthodes de travail utilisées dans une salle de préparation des sources scellées ○ les principes et la conception des applicateurs ○ les procédures qui permettent une manipulation et une préparation sûres des sources de curiethérapie ○ des configurations de chargement de source pour plusieurs protocoles de traitement différents • Préparer, pour une curiethérapie manuelle et/ou à chargement différé <ul style="list-style-type: none"> ○ les applicateurs et/ou les cathéters pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ une curiethérapie intracavitaires ▪ une curiethérapie intraluminale ▪ une curiethérapie interstitielle ▪ une curiethérapie de surface ○ les outils qui permettent d'effectuer l'implantation, notamment les modèles de traitement ○ les sources de curiethérapie pour plusieurs types de traitement Parmi ces sources : <ul style="list-style-type: none"> ▪ le cobalt 60 ▪ le palladium 103 ▪ l'iode 125 ▪ le césium 137 ▪ l'iridium 192 ▪ l'or 198 • Superviser le nettoyage et la stérilisation des sources et des applicateurs ou donner des conseils à ce sujet • Insérer les sources de curiethérapie dans les applicateurs conformément aux protocoles/au plan de traitement • Effectuer le CQ relatif à l'insertion de plusieurs sources différentes • Mettre à disposition et réceptionner des sources de curiethérapie • Gérer les sources radioactives, notamment en ce qui concerne : <ul style="list-style-type: none"> ○ l'acquisition ○ la conservation ○ l'élimination • Tenir à jour les registres et les documents nécessaires

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ	
Objectifs	<p>Offrir aux internes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des connaissances et des compétences concernant les aspects professionnels de leur rôle et de leurs responsabilités, ainsi que des principes et une pratique de gestion de la qualité dans un service de radiothérapie
Compétences abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation professionnelle • Haut niveau de communication écrite et orale, capacités d'interprétation • Un niveau suffisant concernant les compétences générales de gestion • Connaissances théoriques et pratiques de base sur les technologies de l'information • Concevoir la structure d'un système de gestion de la qualité. • Concevoir et appliquer le programme d'assurance de la qualité nécessaire à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil
Estimation du temps nécessaire	<p>Entre 7 et 12 % de la durée totale du programme</p> <p>(Note : les compétences de gestion et de communication doivent être développées tout au long de la formation et se retrouvent dans tous les modules)</p>
Connaissances préalables	<p>LEER, J.W.H., MCKENZIE, A., SCALLIET, P., THWAITES, D.I., Practical guidelines for the implementation of a quality system in radiotherapy – ESTRO booklet #4.(1998). http://www.estro-education.org/publications/Pages/default.aspx.</p> <p>PODGORSAK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology: A Compendium for Medical Physicists and Radiation Oncologists, Medical Physics Publishing, Madison WI, (1999).</p>
Sous-modules	<p>7.1 Sensibilisation professionnelle</p> <p>7.2 Communication</p> <p>7.3 Gestion générale</p> <p>7.4 Technologies de l'information</p> <p>7.5 Systèmes de gestion de la qualité</p> <p>7.6 Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d'un nouvel appareil</p>
Liste d'ouvrages complémentaires	<ul style="list-style-type: none"> • Publications de l'ESTRO (diverses) http://www.estro-education.org/publications/Pages/default.aspx • http://www.edu.uwo.ca/conted/mentor/index.asp • Normes ISO applicables • Informations sur l'assurance de la qualité en radiothérapie. Voir par exemple : http://newsletter.eortc.be/?p=352 • W. Lowe, Les réseaux pour les nuls, Editions First, 2005. • Robbins A. Unix in a Nutshell. 4th Edition. O'Reilly Media. 2005. • Venables J. Communication Skills for Engineers and Scientists. 3rd Edition. Institute of Chemical Engineers. 2202.

	<ul style="list-style-type: none"> National Health and Medical Research Council (Australia). Communicating with patients: advice for medical practitioners 2004. Disponible sur http://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/e58.pdf
	Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité
	Sous-module 7.1 : Sensibilisation professionnelle
Objectif	Montrer des connaissances sur les activités qui concernent la sensibilisation professionnelle et y participer (si possible)
Compétence abordée	Sensibilisation professionnelle
Sujets de formation recommandés	<p>Gestion de carrière</p> <ul style="list-style-type: none"> Montrer des connaissances sur le domaine d'exercice et la structure de carrière des physiciens en radio-oncologie Montrer des connaissances sur les perspectives de carrière et leurs limites Dessiner un organigramme de votre service de physique médicale dans lequel vous figurez Définir votre propre plan de carrière <p>Activités de votre organisation professionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> Montrer que vous connaissez votre organisation professionnelle, y compris sa structure, le nom des principaux membres de son bureau et de son personnel administratif Assister et participer activement aux événements de cette organisation Consulter le site web des organisations professionnelles de physique médicale Montrer que vous connaissez les sujets d'actualité concernant votre profession et votre organisation professionnelle Montrer que vous connaissez les organisations qui représentent votre corps professionnel et les autres organisations associées et consulter leurs sites web Montrer que vous connaissez les agences internationales et les organismes professionnels pour ce qui a trait à la physique médicale en radio-oncologie <p>Questions professionnelles</p> <p>i. Déontologie</p> <ul style="list-style-type: none"> Montrer des connaissances sur les principes et les procédures de votre organisation professionnelle et de votre hôpital en matière d'éthique professionnelle et clinique Montrer que vous connaissez le code de conduite et les missions de votre organisation professionnelle et de votre hôpital Comprendre les obligations liées à l'obtention d'une autorisation éthique pour les projets de recherche clinique Comprendre les obligations qui concernent le respect de la confidentialité des données relatives au personnel et aux patients

	<p>ii. Aspects juridiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposer les objectifs, les définitions et les obligations juridiques dans votre (vos) établissement(s) (par exemple, le cas échéant, hôpital et université), votre région et votre pays pour ce qui a trait aux physiciens en radio-oncologie. Cet exposé devrait comprendre les principes applicables en matière de conflits d'intérêt et les questions législatives et réglementaires • Exposer les obligations concernant la déclaration des incidents radiologiques • Connaissance de la législation relative à la protection des données <p>iii. Propriété intellectuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les différents types de droits de propriété intellectuelle • Exposer les objectifs, les définitions et les obligations concernant la propriété intellectuelle dans votre (vos) établissement(s) (par exemple, le cas échéant, hôpital et université) • Expliquer à qui appartient ce qui a été produit dans le cadre des recherches que vous avez menées au sein de votre établissement • Montrer une connaissance des obligations qui s'attachent à la vente de droits de propriété intellectuelle, y compris la concession de licence de logiciel et les garanties associées <p>Développement professionnel continu (DPC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montrer une connaissance de l'objectif du DPC • Montrer une connaissance des obligations légales et/ou imposées par l'organisation professionnelle compétente concernant le DPC
	Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité
	Sous-module 7.2 : Communication
Objectif	Bien communiquer au sein d'une équipe pluridisciplinaire, avec les patients et avec le grand public
Compétences abordées	Communication écrite et orale, capacités d'interprétation
Sujets de formation recommandés	<p>Compétences orales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assister à un cours sur <ul style="list-style-type: none"> ○ les compétences en matière de présentation orale ○ les compétences qui s'attachent à la fonction de mentor, et/ou ○ la conduite de réunion • Participer activement aux réunions du service de physique médicale (si possible, présider une de ces réunions) • Participer activement aux réunions techniques du service de radio-oncologie, par exemple celles dont l'objectif est de faire le point sur les techniques de mise en place et de traitement des patients • Effectuer des présentations scientifiques lors de réunions de physiciens médicaux, de professionnels de plusieurs disciplines différentes ou devant un auditoire constitué en partie de non-spécialistes • Former à la physique médicale d'autres professionnels de radio-oncologie. Cela peut par exemple prendre la forme de conférences sur la

	<p>sûreté radiologique ou de formations dispensées à des internes en radio-oncologie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer activement à des réunions de suivi de projet lors de la mise en service d'un appareil • Présenter des résultats de recherche à une conférence/réunion nationale et/ou internationale • Communiquer avec un patient (le scénario peut être fictif ou réel), par exemple expliquer l'objectif et la méthode de la dosimétrie in vivo à un patient sur lequel vous êtes sur le point d'effectuer une mesure • Donner des conseils cliniques précis et clairs en matière de physique médicale concernant la mise en place, la préparation ou le traitement d'un patient à d'autres professionnels de radio-oncologie (grâce à la dosimétrie in vivo, à des techniques de traitement spécialisées, à des consultations dans la salle de simulation, etc.) <p>Compétences écrites</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur des sujets sensibles comme les conséquences juridiques des informations écrites envoyées par courriel, la confidentialité, la sensibilité et les autorisations en matière d'utilisation des données • Montrer des connaissances sur la forme et le style qui conviennent à la communication professionnelle écrite, y compris les courriels, les notes de service et les lettres • Tenir un journal de bord • Écrire une lettre, un courriel et une note de service à caractère professionnel que vous pourriez envoyer à un responsable important du service de radio-oncologie concernant une question de physique médicale • Rédiger un bref compte rendu technique sur l'étude du cas du patient, par exemple au sujet de la dosimétrie in vivo, d'une technique de traitement spéciale ou d'un patient soigné par une curiethérapie • Rédiger un argumentaire économique destiné aux responsables du service concernant l'achat ou le remplacement d'un appareil de radiothérapie • Écrire ou revoir le protocole d'une technique de traitement, nouvelle ou modifiée, introduite par le service • Rédiger un compte rendu de suivi et/ou final concernant la mise en service d'un nouvel appareil de radiothérapie pour le service de radio-oncologie <p>Capacités de compréhension</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Participer aux réunions de service afin de faire la synthèse d'articles de revues ○ Présenter un protocole technique international au service de physique médicale
--	--

Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité	
Sous-module 7.3. Gestion générale	
Objectif	Développer des capacités pour gérer le matériel, un projet et/ou du personnel, y compris les relations avec des professionnels exerçant une autre activité
Compétence abordée	Un niveau suffisant concernant les compétences générales de gestion
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Participer à la gestion du projet d'installation et/ou de mise en service d'un appareil de radiothérapie • Gérer un budget pour un petit projet de recherche • Encadrer et conseiller le personnel technique afin de réussir un projet dans les délais fixés • Gérer une partie du service pendant une certaine durée, y compris les relations avec les professionnels exerçant une autre activité • Gérer un système informatisé de planification des traitements ou un accélérateur linéaire (c'est-à-dire prendre, s'il y a lieu, les décisions qui s'imposent rapidement) • Superviser la maintenance des appareils de radiothérapie et de simulation, notamment en : <ul style="list-style-type: none"> ○ contribuant à régler les dysfonctionnements des appareils pendant une certaine durée ○ assumant la responsabilité de chaque appareil pendant un certain temps, y compris en servant de point de contact en cas de dysfonctionnement d'un appareil et en assurant la liaison avec les techniciens ○ rédigeant un rapport et/ou en présentant au service de physique médicale des études de cas décrivant le dysfonctionnement de l'appareil, sa cause et les mesures de vérification nécessaires pour s'assurer de la précision des doses délivrées ○ comprenant les différences entre les appareils fabriqués par des entreprises différentes • Assister à un cours sur <ul style="list-style-type: none"> ○ la gestion du temps ○ la résolution des conflits ○ la gestion des performances
Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité	
Sous-module 7.4 : Technologies de l'information	
Objectif	Être compétent dans le domaine des ordinateurs personnels (PC), de l'interfaçage, des réseaux, du stockage de données et avoir des connaissances sur les outils des technologies de l'information utilisés en radio-oncologie
Compétence abordée	Connaissances théoriques et pratiques de base sur les technologies de l'information
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur les normes de communication électronique (par exemple Ethernet, FTP, DICOM, DICOM-RT, HL7, etc.) • Montrer des connaissances sur les types de base de données utilisées en radio-oncologie et sur leurs applications

	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur les systèmes informatiques utilisés en radio-oncologie (par exemple les systèmes de gestion des patients, MIMS (base de données de médicaments), les pathologies, PACS (archivage d'images), les systèmes de gestion des incidents), y compris les différents niveaux de droits utilisateurs • Montrer des connaissances sur des problèmes relatifs à l'informatique en milieu professionnel comme le respect de la vie privée, la confidentialité, la sensibilité et les autorisations en matière d'utilisation des données • Montrer des connaissances sur les périphériques de stockage et sur la manière de les utiliser • Configurer deux ordinateurs afin qu'ils puissent communiquer via DICOM en utilisant les outils DICOM gratuits • Connecter des périphériques (par exemple, imprimantes, scanners, fax, via un port USB, série, parallèle, etc.) à des PC et à des systèmes informatisés de planification des traitements • Effectuer une synthèse, une analyse et une présentation de données en utilisant des logiciels Microsoft Office (par exemple Works, Excel, PowerPoint) • Montrer des connaissances sur les outils permettant de sauvegarder des données de radiothérapie et les données d'un PC et une aptitude à les utiliser • Montrer des connaissances sur les outils des technologies de l'information utilisés en radio-oncologie et une aptitude à s'en servir, qu'il s'agisse d'un système d'enregistrement et de vérification, d'un dispositif d'acquisition de données, d'un accélérateur linéaire, d'Internet, d'un logiciel de lecture de DTL ou d'un système informatisé de planification des traitements
	Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité
	Sous-module 7.5 : Systèmes de gestion de la qualité
Objectif	Acquérir des connaissances sur les principales exigences et composantes d'un système de gestion de la qualité
Compétences abordées	Capacité à concevoir la structure d'un système de gestion de la qualité
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer la signification des termes utiles comme qualité, démarche qualité, assurance de la qualité, contrôle de la qualité ou audit qualité • Montrer une compréhension du rôle de la gestion de la qualité en radiothérapie • Examiner les éléments essentiels d'un système de gestion de la qualité : <ul style="list-style-type: none"> ○ les documents associés à la politique qualité ○ les documents associés aux procédures qualité (manuel qualité) • Analyser le parcours d'un patient • Concevoir la structure d'un manuel qualité et l'appliquer à un ensemble d'éléments représentatifs • Assister à un cours sur ce sujet (soit au niveau de la gestion, soit au niveau de l'utilisation)

	Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité
	Sous-module 7.6 : Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d'un nouvel appareil
Objectif	Acquérir les compétences en gestion de la qualité nécessaires à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil
Compétence abordée	Capacité à concevoir et à appliquer le programme d'assurance de la qualité nécessaire à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer des connaissances sur les étapes types de la mise en œuvre clinique comme <ul style="list-style-type: none"> ○ l'évaluation des besoins cliniques ○ le cahier des charges, la procédure d'achat ○ la recette ○ la mise en service ○ les tests périodiques • Mettre en œuvre au moins une installation d'irradiation (appareil de téléthérapie, projecteur de source), et notamment étalonner un faisceau • Mettre en œuvre d'autres appareils utilisés en radiothérapie comme <ul style="list-style-type: none"> ○ des dispositifs d'imagerie (simulateur, scanner, etc.) ○ des systèmes de dosimétrie ○ des dispositifs de modification de faisceau ○ des équipements pour réseaux • Montrer des connaissances sur les étapes essentielles de la mise en service d'un système informatisé de planification • Montrer des connaissances sur une sélection représentative d'étapes nécessaires à la mise en service d'un système informatisé de planification • Effectuer un contrôle d'assurance de la qualité spécifique à un patient sur un système informatisé de planification

MODULE 8 : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, ENSEIGNEMENT	
Objectif	Acquérir les compétences essentielles dans le domaine de la recherche, du développement et de l'enseignement sur la physique médicale en radio-oncologie dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire
Compétences essentielles abordées par ce module	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à effectuer des recherches et du développement dans le domaine de la physique et de l'instrumentation en radio-oncologie • Aptitude à être un membre efficace d'une équipe de recherche en radio-oncologie • Aptitude à enseigner la physique des rayonnements et la physique générale
Estimation du temps nécessaire	Entre 10 et 15 % de la durée totale du programme
Sous-modules	8.1 Recherche et développement 8.2 Enseignement
Liste d'ouvrages essentiels	<p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, A guide to the teaching of clinical radiological physics to residents in diagnostic and therapeutic radiology, AAPM Rep. 64, New York (1999). http://www.aapm.org/pubs/reports/64/rpt_64.PDF.</p> <p>AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICISTS IN MEDICINE, Quality assurance for clinical trials: A primer for Physicists. 2004 AAPM Rep. 86, New York (2004). http://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_86.PDF.</p> <p>ICH/CPMP, Good Clinical Practice: Consolidated Guidelines, International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use Rep. E6 (R1) (1996). http://www.ich.org/fileadmin/Public_Web_Site/ICH_Products/Guidelines/Efficacy/E6_R1/Step4/E6_R1_Guideline.pdf.</p>
Liste d'ouvrages complémentaires	<p>ARPANSA, Code of Practice for the Exposure of Humans to Ionizing Radiation for Research Purposes, Radiation Protection Series Rep. 8, ARPANSA. http://www.arpansa.gov.au/Publications/codes/rps8.cfm.</p> <p>CROWLEY, J., ANKERST, D.P., (Eds), Handbook of Statistics in Clinical Oncology, 2nd edn., Chapman & Hall/CRC, (2006).</p> <p>HALL, E., GIACCIA, A.J., Radiobiology for the Radiologist, 6th edn, Lippincott Wilkins & Williams, Philadelphia, USA (2006).</p> <p>ICH/CPMP, Statistical Principles for Clinical Trials, International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use Rep. E9 (1998). http://www.ich.org/fileadmin/Public_Web_Site/ICH_Products/Guidelines/Efficacy/E9/Step4/E9_Guideline.pdf.</p> <p>STEEL, G., Basic Clinical Radiobiology, 3rd edn, Arnold Press (2002).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology: A Compendium for Medical Physicists and Radiation Oncologists, Medical Physics Publishing, Madison WI, (1999).</p> <p>VAN DYK, J., (Ed.) The Modern Technology of Radiation Oncology, Vol. 2, Medical Physics Publishing, Madison, WI, (2005).</p>

	<p>WIGG, D.R., Applied Radiobiology and Bio effect Planning, Medical Physics Publication (2001).</p> <p>WOODWORD, M., Epidemiology: Study Design and Data Analysis, 2nd edn, Chapman & Hall/CRC (2005).</p> <p>WOOLFE, J., How to write a PhD Thesis, http://www.phys.unsw.edu.au/~jw/thesis.html</p> <p>Articles/ressources Internet sur les essais cliniques http://www.nhmrc.gov.au/health-ethics/human-research-ethics/clinical-trials http://www.tga.gov.au/industry/clinical-trials-note-ich13595.htm http://www.arpana.gov.au/Publications/codes/rps8.cfm http://www.edu.uwo.ca/conted/mentor/index.asp</p>
	Module 8 : Recherche et développement, enseignement
	Sous-module 8.1: Recherche et développement
Objectifs	<p>Développer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les qualités nécessaires pour être un membre efficace d'une équipe de recherche en radio-oncologie et les compétences et la perspicacité scientifique en recherche et développement en contribuant à un projet scientifique en rapport avec la radio-oncologie
Compétence abordée	Aptitude à effectuer des recherches et du développement dans le domaine de la physique et de l'instrumentation en radio-oncologie soit de manière autonome, soit dans le cadre d'une équipe
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Participer à un projet de recherche et/ou de développement dans le domaine de la radio-oncologie, en effectuant des tâches comme : <ul style="list-style-type: none"> ○ la définition du domaine de recherche, y compris la question précise qui est posée, en concertation avec les autres physiciens du service ○ la formulation d'hypothèses ○ un examen attentif et critique de la littérature dans ce domaine et la rédaction d'un compte rendu sur ce sujet (y compris sur les avantages cliniques de la recherche et du développement en question) ○ une surveillance continue des dernières avancées en recherche et développement dans le domaine de recherche retenu ○ la définition du plan du projet, y compris les étapes, les expériences et les analyses nécessaires et le calendrier ○ la sélection et l'utilisation des appareils et de la méthodologie scientifique adaptés ○ l'évaluation et la quantification des incertitudes liées aux méthodes expérimentales ○ la publication ou la présentation des résultats dans un cadre national ou international ○ la rédaction d'une réponse aux remarques d'un relecteur et la réalisation des modifications nécessaires ○ la liaison avec les assistants de recherche et les techniciens ○ le fait de défendre les résultats de recherche devant un auditoire • Rédiger une demande d'allocations de recherche d'un montant faible ou moyen • Participer à l'amélioration du service de physique médicale • En concertation avec les autres membres du service, définir un projet de collaboration au sein du service auquel vous pourrez participer

	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer des connaissances de physique médicale afin d'apporter son concours aux essais cliniques, aux méthodes statistiques et à la modélisation mathématique en collaboration avec le personnel médical, des gestionnaires de données et/ou des statisticiens, par exemple en : <ul style="list-style-type: none"> ○ donnant des conseils de dosimétrie à des radio-oncologues concernant des essais cliniques, ainsi qu'en montrant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ une connaissance des caractéristiques des essais cliniques, y compris ceux qui sont actuellement menés dans le service, et ▪ une conscience du rôle de professionnels de plusieurs disciplines différentes dans la réalisation et l'évaluation des essais cliniques. ○ collaborant avec le personnel médical, les gestionnaires de données et les statisticiens en les aidant à utiliser des méthodes statistiques et des modélisations mathématiques en radio-oncologie
	Module 8 : Recherche et développement, enseignement
	Sous-module 8.2 : Enseignement
Objectif	Développer les qualités nécessaires pour être un enseignant et un mentor efficace dans le domaine de la physique médicale en radio-oncologie
Compétence abordée	<ul style="list-style-type: none"> • Aptitude à enseigner la physique des rayonnements et la physique générale
Sujets de formation recommandés	<ul style="list-style-type: none"> • Assister à un cours général (s'il existe) sur la manière d'enseigner les matières scientifiques • Acquérir une bonne connaissance des techniques d'enseignement, y compris la prise en compte des besoins d'un auditoire particulier • Enseigner la physique des rayonnements et la physique générale (y compris la sûreté radiologique) à différents auditoires (par exemple, radiothérapeutes, personnel médical, étudiants, jeune physicien médical, etc.) • Assister à un cours général (s'il existe) sur la fonction de mentor ou l'encadrement clinique destiné aux professionnels de santé • Comprendre les différences qui existent entre l'apprentissage individuel et l'apprentissage en groupe • Comprendre les caractéristiques du développement éducatif et professionnel de l'adulte

APPENDICE V. ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

EXPLICATION CONCERNANT LE PROCESSUS D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES	126
EXEMPLE DE TABLEAU D'ÉVALUATION D'UN SOUS-MODULE.....	127
RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION.....	128
MODULE 1 : INTRODUCTION CLINIQUE.....	134
Sous-module 1.1 : Aspects cliniques de la radiobiologie.....	134
Sous-module 1.2 : Introduction à la radio-oncologie.....	135
Sous-module 1.3 : Anatomie.....	135
Sous-module 1.4 : Expériences cliniques relatives à des patients.....	136
MODULE 2 : RADIOPROTECTION	137
Sous-module 2.1 : Principales exigences.....	137
Sous-module 2.2 : Organisation locale.....	138
Sous-module 2.3 : Procédures	139
Sous-module 2.4a : Sûreté des sources de rayonnements (Procédures de radioprotection).....	140
Sous-module 2.4b : Sûreté des sources de rayonnements (Rôle du responsable de la radioprotection en radio-oncologie)	141
Sous-module 2.4c : Sûreté des sources de rayonnements (Gestion des sources retirées du service et des déchets).....	142
Sous-module 2.5 : Étude de la radioprotection pour les salles de traitement.....	143
Sous-module 2.6 : Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public	144
Sous-module 2.7 : Situations d'urgence	145
Sous-module 2.8 : Radioprotection en curiethérapie.....	146
Sous-module 2.9 : Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie.....	147
MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE.....	148
Sous-module 3.1 : Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation.....	148
Sous-module 3.2 : Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes.....	149
Sous-module 3.3 : Mesures de la dose absolue absorbée	150
Sous-module 3.4 : Mesures de la dose relative.....	151
Sous-module 3.5 : Vérification de la dose prévue pour un patient.....	152
Sous-module 3.6 : Dosimétrie in vivo	153
Sous-module 3.7 : AQ en dosimétrie.....	154

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	155
Sous-module 4.1 : Appareils de traitement et d'imagerie.....	155
Sous-module 4.2 : Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil.....	156
Sous-module 4.3a : AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette (appareil de radiothérapie en orthovoltage).....	157
Sous-module 4.3b : AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette (appareil de radiothérapie à haute énergie).....	158
Sous-module 4.3c : AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette (simulateur/simulateur-scanographe et/ou scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée).....	159
Sous-module 4.4a : AQ des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service (appareil de radiothérapie en orthovoltage).....	160
Sous-module 4.4b : AQ des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service (appareil de radiothérapie à haute énergie).....	161
Sous-module 4.4c : AQ des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service (simulateur/simulateur-scanographe et/ou scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée).....	162
Sous-module 4.5a : AQ des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité (appareil de radiothérapie en orthovoltage).....	163
Sous-module 4.5b : AQ des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité (appareil de radiothérapie à haute énergie).....	164
Sous-module 4.5c : AQ des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité (simulateur/simulateur-scanographe et/ou scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée).....	165
Sous-module 4.6 : Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe.....	166
Sous-module 4.7 : Techniques de traitement.....	167
Sous-module 4.8a : Positionnement des patients et vérification des traitements (dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients et localiser les tumeurs).....	168
Sous-module 4.8b : Positionnement des patients et vérification des traitements (vérification des doses administrées).....	169
MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE	170
Sous-module 5.1 : Achat d'un système informatisé de planification des traitements.....	171
Sous-module 5.2a : Assurance de la qualité en planification des traitements (Recette).....	172
Sous-module 5.2b : Assurance de la qualité en planification des traitements (Mise en service d'un RTPS).....	173
Sous-module 5.2c : Assurance de la qualité en planification des traitements (CQ d'un RTPS).....	174
Sous-module 5.3 : Administration d'un système informatisé de planification.....	175
Sous-module 5.4a : Acquisition des données anatomiques des patients (acquisition des images prises sur les patients et utilisation pour la planification des traitements).....	176

Sous-module 5.4b : Acquisition des données anatomiques des patients (incertitudes liées aux données patient acquises pour la planification du traitement).....	177
Sous-module 5.5a : Planification des traitements (planification de traitement et calcul de dose manuels).....	178
Sous-module 5.5b : Planification des traitements (planification de traitement, optimisation de dose et évaluation assistées par ordinateur).....	179
Sous-module 5.5c : Planification des traitements (planification pour de nouvelles techniques de traitement).....	180
Sous-module 5.5d : Planification des traitements (CQ de certains plans de traitement).....	181
MODULE 6 : CURIETHERAPIE	182
Sous-module 6.1 : Achat de matériel.....	182
Sous-module 6.2 : Assurance de la qualité en curiethérapie I – Recette.....	183
Sous-module 6.3 : Assurance de la qualité en curiethérapie II – Mise en service.....	184
Sous-module 6.4 : Assurance de la qualité en curiethérapie III – Contrôle de la qualité.....	185
Sous-module 6.5 : Étalonnage des sources de curiethérapie.....	186
Sous-module 6.6a : Acquisition d’images et de données relatives aux sources pour la planification d’un traitement (Obtention/vérification des données anatomiques des patients et de la géométrie des sources de rayonnement). 187	
Sous-module 6.6b : Acquisition d’images et de données relatives aux sources pour la planification d’un traitement (Entrée des données dans le système informatisé de planification).....	188
Sous-module 6.7a : Planification des traitements (Planification et calcul de dose manuels en curiethérapie).....	189
Sous-module 6.7b : Planification des traitements (Planification assistée par ordinateur).....	190
Sous-module 6.7c : Planification des traitements (Contrôle de la qualité des plans de traitement).....	191
Sous-module 6.8 : Préparation des sources.....	192
MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ	193
Sous-module 7.1 : Sensibilisation professionnelle.....	193
Sous-module 7.2 : Communication.....	194
Sous-module 7.3 : Gestion générale.....	195
Sous-module 7.4 : Technologies de l’information.....	196
Sous-module 7.5 : Systèmes de gestion de la qualité.....	197
Sous-module 7.6 : Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d’un nouvel appareil.....	198
MODULE 8 : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, ENSEIGNEMENT	199
Sous-module 8.1 : Recherche et développement.....	199
Sous-module 8.2 : Enseignement.....	200

EXPLICATION CONCERNANT LE PROCESSUS D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

Le présent *Guide de formation clinique* est divisé en huit modules. Chacun des modules correspond à une partie cohérente des connaissances cliniques théoriques ou pratiques qu'un physicien médical spécialisé en radio-oncologie doit maîtriser.

Les modules sont découpés en sous-modules qui portent sur des compétences spécifiques. Les sous-modules qui doivent être assimilés et le niveau de compétence requis pour **chaque sous-module** ont été fixés par l'autorité nationale responsable ou par son représentant et figurent dans les tableaux d'évaluation ci-dessous.

Il y a en général cinq niveaux de compétence possibles. Le niveau 5 correspond à un niveau de base et le niveau 1 à une compétence élevée. Les niveaux comportent des indicateurs descriptifs afin de maintenir la cohérence des évaluations de compétences. L'indicateur descriptif pour un niveau doit être envisagé par rapport aux indicateurs des niveaux inférieurs. Ainsi, lorsque l'on envisage de mettre la note 3, il convient de s'assurer que l'interne a fait la preuve qu'il maîtrisait les compétences qui figurent dans les niveaux 5 et 4.

Un interne peut progresser de plus d'un niveau lors d'une évaluation. De même, lors de la première évaluation d'une compétence d'un sous-module donné, il peut obtenir n'importe quelle note. Il peut également arriver qu'il régresse entre une évaluation et la suivante, par exemple qu'il obtienne la note de 3, puis plus tard la note de 4. Une évaluation fictive pour un sous-module est présentée ci-dessous (page 126).

Comme le montrent les critères, l'évaluation des compétences ne consiste pas seulement à apprécier l'aptitude technique de l'interne mais également si ses qualités professionnelles (sur des points comme la sûreté des pratiques ou les capacités de communication) sont celles que l'on attend d'un physicien médical qualifié spécialisé en radio-oncologie.

NOTES IMPORTANTES :

- Le présent document devrait être conservé par l'interne pendant toute la durée de son programme de formation clinique. Il peut être examiné par le coordonnateur national du programme ou par une autre personne responsable à n'importe quel moment. Il doit également être présenté au coordonnateur national du programme juste avant l'épreuve orale finale.
- Il est conseillé d'effectuer une copie du présent document à intervalles réguliers ; cette copie devrait être conservée par le superviseur clinique. Si l'interne perd l'exemplaire qui est en sa possession, l'exemplaire du superviseur constituera une trace relativement à jour de l'évaluation des compétences.
- Les tableaux d'évaluation des sous-modules figurent aux pages 133 et suivantes. Les pages 127 à 132 constituent un « résumé de l'évaluation » qui permet de connaître rapidement l'état d'avancement de l'interne.

EXEMPLE DE TABLEAU D'ÉVALUATION D'UN SOUS-MODULE

Sous-module 6.5 : Étalonnage des sources de curiethérapie

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Comprend les principes et les procédures relatifs à l'étalonnage des sources de curiethérapie.	Montre une compréhension limitée des principes et des procédures. A observé mais n'a pas effectué un étalonnage de source.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures. Nécessite un encadrement étroit pour étalonner des sources sans erreurs.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures. N'a besoin que de peu d'encadrement pour effectuer un étalonnage. Fait parfois des erreurs notables.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures et est capable d'étalonner des sources sans encadrement et à un niveau clinique satisfaisant.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures et est capable d'étalonner des sources sans encadrement et à un niveau clinique satisfaisant.
Date	24 janvier 2007	24 janvier 2007	2 avril 2007	1 ^{er} mai 2007	
Paraphe du superviseur	<i>ImcL</i>	<i>ImcL</i>	<i>ImcL</i>	<i>ImcL</i>	

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).
24 janvier 2007	Comprend les principes de l'étalonnage des sources mais n'a pas encore acquis les compétences nécessaires.
2 avril 2007	A développé les compétences nécessaires pour manipuler les sources de façon sûre et est capable d'appliquer le protocole d'étalonnage des sources de curiethérapie. A besoin d'aide pour comprendre les incertitudes.
1 ^{er} mai 2007	Est capable d'étalonner les sources, de constituer les données relatives aux sources pour la planification du traitement et d'établir un rapport d'étalonnage. Maîtrise l'ensemble des activités nécessaires pour cette compétence.

RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION

Module 1 : Introduction clinique

Sous-module	Niveau de compétence atteint		
	3	2	1
1.1 Aspects cliniques de la radiobiologie			
1.2 Introduction à la radio-oncologie			
1.3 Anatomie			

Sous-module

Date à laquelle 2 exigences ont été remplies	Date à laquelle 4 exigences ont été remplies	Date à laquelle 6 exigences ont été remplies	Date à laquelle toutes les exigences ont été remplies
---	---	---	--

1.4 Expériences cliniques relatives à des patients

Module 2 : Radioprotection

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
2.1 Principales exigences					
2.2 Organisation locale					
2.3 Procédures					
2.4 Sécurité des sources de rayonnements					
a. Procédures de radioprotection pour les sources de rayonnement					
b. Rôle du responsable de la radioprotection en radio-oncologie					
c. Gestion des sources retirées du service et des déchets					
2.5 Étude de la radioprotection pour les salles de traitement					
2.6 Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public					
2.7 Situations d'urgence					
2.8 Radioprotection en curiethérapie					
2.9 Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie					

RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION (suite)

Module 3 : Dosimétrie des rayonnements en radiothérapie externe

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
3.1 Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation					
3.2 Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes					
3.3 Mesure de la dose absolue absorbée					
3.4 Mesure de la dose relative					
3.5 Vérification de la dose prévue pour un patient					
3.6 Dosimétrie in vivo					
3.7 AQ en dosimétrie					

Module 4 : Radiothérapie externe

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
4.1 Appareils de traitement et d'imagerie					
4.2 Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil					
4.3 Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe I – Recette					
a. d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage					
b. d'un appareil de radiothérapie à haute énergie					
c. d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée					
4.4 Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service					
a. d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage					
b. d'un appareil de radiothérapie à haute énergie					
c. d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée					
4.5 Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité					
a. d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage					
b. d'un appareil de radiothérapie à haute énergie					
c. d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée					
4.6 Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe					
4.7 Techniques de traitement					
4.8 Positionnement des patients et vérification des traitements					
a. dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients et localiser les tumeurs					
b. vérification des doses administrées					

RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION (suite)

Module 5 : Planification des traitements en radiothérapie externe

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
5.1 Achat d'un système informatisé de planification des traitements					
5.2 Assurance de la qualité en planification des traitements					
a. Recette					
b. Mise en service d'un RTPS					
c. Contrôle de la qualité d'un RTPS					
5.3 Administration d'un système informatisé de planification					
5.4 Acquisition des données anatomiques des patients					
a. Acquisition des images prises sur les patients et utilisation pour la planification des traitements					
b. Incertitudes liées aux données patient acquises pour la planification du traitement					
5.5 Planification des traitements					
a. Planification de traitement et calcul de dose manuels					
b. Planification de traitement, optimisation de dose et évaluation assistées par ordinateur					
c. Planification pour de nouvelles techniques de traitement					
d. CQ de certains plans de traitement					

RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION (suite)

Module 6 : Curiothérapie

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
6.1 Achat de matériel					
6.2 Assurance de la qualité en curiothérapie I – Recette					
6.3 Assurance de la qualité en curiothérapie II – Mise en service					
6.4 Assurance de la qualité en curiothérapie III – Contrôle de la qualité					
6.5 Étalonnage des sources de curiothérapie					
6.6 Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement					
a. Obtention/vérification des données anatomiques des patients et de la géométrie des sources de rayonnement					
b. Entrée des données dans le système informatisé de planification					
6.7 Planification des traitements					
a. Planification et calcul de dose manuels en curiothérapie					
b. Planification assistée par ordinateur					
c. Contrôle de la qualité des plans de traitement					
6.8 Préparation des sources					

RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION (suite)

Module 7 : Formation professionnelle et gestion de la qualité

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
7.1 Sensibilisation professionnelle					
7.2 Communication					
7.3 Gestion générale					
7.4 Technologies de l'information					
7.5 Systèmes de gestion de la qualité					
7.6 Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d'un nouvel appareil					

Module 8 : Recherche et développement, enseignement

Sous-module	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
8.1 Recherche et développement					
8.2 Enseignement					

MODULE 1 : INTRODUCTION CLINIQUE

Sous-modules

- 1.1 : Aspects cliniques de la radiobiologie
- 1.2 : Introduction à la radio-oncologie
- 1.3 : Anatomie
- 1.4 : Expériences cliniques relatives à des patients

Sous-module 1.1 : Aspects cliniques de la radiobiologie

Connaissances	Niveau de compétence atteint		
	3	2	1
Connaissances de base des aspects cliniques de la radiobiologie.	Montre une connaissance limitée des aspects cliniques importants de la radiobiologie.	Montre une bonne connaissance des aspects cliniques importants de la radiobiologie.	Montre une excellente connaissance des aspects cliniques importants de la radiobiologie.
Date			
Paraphe du superviseur			

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 1 : INTRODUCTION CLINIQUE (suite)

Sous-module 1.2 : Introduction à la radio-oncologie

Connaissances	Niveau de compétence atteint		
	3	2	1
Connaissances de base du cancer et de la radio-oncologie nécessaires aux médecins médicaux.	Montre une connaissance limitée du processus pathologique du cancer et du rôle de la radiothérapie pour le traitement.	Montre une bonne connaissance du processus pathologique du cancer et du rôle de la radiothérapie pour le traitement.	Montre une excellente connaissance du processus pathologique du cancer et du rôle de la radiothérapie pour le traitement.
Date			
Paraphé du superviseur			

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

Sous-module 1.3 : Anatomie

Connaissances	Niveau de compétence atteint		
	3	2	1
Connaissance de base en anatomie nécessaire aux médecins médicaux.	Montre une connaissance limitée des notions d'anatomie qui doivent être maîtrisées.	Montre une bonne connaissance des notions d'anatomie qui doivent être maîtrisées.	Montre une excellente connaissance des notions d'anatomie qui doivent être maîtrisées.
Date			
Paraphé du superviseur			

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 1 : INTRODUCTION CLINIQUE (suite)

Sous-module 1.4 : Expériences cliniques relatives à des patients

Expérience	Expérience		Compte rendu	
	O/N	Date(s)	Reçu O/N	Satisfaisant/ Insatisfaisant
Assister à au moins deux visites de patients				
Assister aux consultations de nouveaux patients				
Assister à la fabrication d'auxiliaires de traitement				
Assister au fonctionnement d'un simulateur ou d'un scanner				
Assister au fonctionnement d'un appareil de radiothérapie				
Études de cas				
Salle d'opération				
Service d'imagerie médicale				

MODULE 2 : RADIOPROTECTION

Sous-modules

- 2.1 : Principales exigences
 2.2 : Organisation locale
 2.3 : Procédures
 2.4 : Sécurité des sources de rayonnements
 a : Procédures de radioprotection pour les sources de rayonnement
 b : Rôle du responsable de la radioprotection en radio-oncologie
 c : Gestion des sources retirées du service et des déchets
- 2.5 : Étude de la radioprotection pour les salles de traitement
 2.6 : Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public
 2.7 : Situations d'urgence
 2.8 : Radioprotection en curiethérapie
 2.9 : Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie

Sous-module 2.1 : Principales exigences

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Connaissance des principales exigences en matière de gestion de la radioprotection et capacité à les appliquer.	Montre une connaissance de base du programme d'AQ du service en matière de radioprotection et est capable de le comparer aux normes internationales.	Montre une bonne connaissance du programme d'AQ du service en matière de radioprotection. Est peu capable d'interpréter les dispositions légales applicables .	Montre une bonne connaissance du programme d'AQ du service en matière de radioprotection. Est capable d'interpréter les dispositions légales applicables . A besoin d'aide pour les notions difficiles.	Montre une excellente connaissance du programme d'AQ du service en matière de radioprotection. Est capable d'interpréter les dispositions légales applicables, y compris les notions les plus difficiles .	Est capable d'évaluer de manière autonome les éléments nécessaires à un plan de gestion de la radioprotection .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.2 : Organisation locale

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à étudier les directives locales en matière de radioprotection et à interpréter de nouvelles directives.	Montre une connaissance limitée de la réglementation locale en matière de radioprotection.	Montre une bonne connaissance de la législation et de la réglementation locales relatives à la radioprotection et est capable d'en apprécier les conséquences . A besoin d'aide pour comprendre les notions difficiles .	Montre une bonne aptitude à interpréter les directives locales relatives à la radioprotection. Comprend les responsabilités du personnel en matière de radioprotection.	Montre un haut niveau de compréhension des directives locales en matière de radioprotection et est capable de les expliquer à d'autres personnes .	Est capable d'évaluer de manière autonome les directives locales en matière de radioprotection et d'interpréter de nouvelles directives .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2. : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.3 : Procédures

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Possède les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour appliquer les procédures de radioprotection conformément aux règles locales.	Montre une connaissance de base de la sélection, de l'étalement et des principes des instruments de contrôle et des moniteurs de rayonnement.	Montre une bonne connaissance de la sélection, de l'étalement et des principes des instruments de contrôle et des moniteurs de rayonnement et est capable d'effectuer une étude radiologique d'une zone. A besoin d'aide pour interpréter les résultats.	Montre une aptitude à effectuer une étude radiologique d'une zone et à en interpréter les résultats de manière autonome. Peu capable de rédiger le mode d'emploi d'un appareil.	Montre un haut niveau d'aptitude à effectuer une étude radiologique d'une zone et à en interpréter les résultats de manière autonome. Capable de rédiger le mode d'emploi d'un appareil de manière autonome.	Montre une aptitude à effectuer toutes les tâches associées à la radioprotection au sein du service de manière autonome et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.4a : Sûreté des sources de rayonnements (Procédures de radioprotection)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Possède les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour appliquer les procédures de radioprotection aux sources de rayonnements conformément aux règles locales.	Montre une connaissance de base des principes qui permettent de manipuler les sources de rayonnement de façon sûre.	Montre une bonne connaissance des principes qui permettent de manipuler les sources de rayonnement de façon sûre.	Montre une aptitude à effectuer des calculs de blindage pour des linacs, des simulateurs, etc. A besoin d'aide pour la conception et fait parfois des erreurs notables.	Montre une aptitude à effectuer des calculs de blindage pour des linacs, des simulateurs, etc. de manière autonome. Ne fait que des erreurs mineures.	Montre une aptitude à effectuer des calculs de blindage pour des linacs, des simulateurs, etc. de manière autonome et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.4b : Sûreté des sources de rayonnements (Rôle du responsable de la radioprotection en radio-oncologie)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Est capable d'assumer les fonctions de responsable de la radioprotection en radio-oncologie.	Montre une connaissance limitée des fonctions du responsable de la radioprotection.	Montre une bonne connaissance des fonctions du responsable de la radioprotection. N'est pas suffisamment compétent pour exercer les fonctions de responsable de la radioprotection ou des sources.	Montre une bonne connaissance des procédures de sûreté et de contrôle de la qualité. Est capable d' exercer les fonctions de responsable de la radioprotection ou des sources à un niveau élémentaire . A néanmoins besoin d'être étroitement encadré .	Montre une bonne connaissance des fonctions du responsable de la radioprotection ou des sources et est capable d' exercer ces fonctions avec un encadrement réduit .	Montre une très bonne aptitude à exercer les fonctions de responsable de la radioprotection ou des sources à un niveau satisfaisant et sans encadrement .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.4c : Sûreté des sources de rayonnements (Gestion des sources retirées du service et des déchets)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à gérer les sources retirées du service et les déchets.	Montre une connaissance de base des principes de gestion des sources retirées du service et des déchets.	Montre une bonne connaissance des principes de gestion des sources retirées du service et des déchets. A participé au renvoi d'une source retirée du service.	Est capable de gérer les déchets radioactifs ou le renvoi des sources retirées du service. A besoin d'être étroitement encadré.	Est capable de gérer les déchets radioactifs ou le renvoi des sources retirées du service. A peu besoin d'être encadré.	A les aptitudes nécessaires pour assumer la responsabilité de tous les aspects du renvoi des sources retirées du service ou de la gestion des déchets radioactifs de façon sûre.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.5 : Étude de la radioprotection pour les salles de traitement

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Conception du blindage d'une salle dans les services de soins.	Montre une connaissance limitée des normes locales et internationales applicables.	Montre une bonne connaissance des normes locales et internationales applicables. Est capable d'effectuer une évaluation des risques et de concevoir le blindage d'une salle. A besoin d'être étroitement encadré.	Montre qu'il est parfaitement capable d'effectuer une évaluation des risques et de concevoir le blindage d'une salle. Est capable de mener des études et une surveillance radiologique. A peu besoin d'être encadré. Fait parfois des erreurs notables.	Montre qu'il est parfaitement capable d'effectuer une évaluation des risques et de concevoir le blindage d'une salle. Est capable de mener des études et une surveillance radiologique. Est apte à effectuer ces tâches à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.	
Date					
Paraphe du superviseur					
Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).				

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.6 : Protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour assurer une protection contre les expositions médicales, professionnelles et du public.	Montre une connaissance de base des principes de radioprotection applicables aux expositions médicales, professionnelles et du public.	Montre une bonne connaissance des principes de radioprotection applicables aux expositions médicales, professionnelles et du public.	Montre une aptitude à effectuer des contrôles d'étalonnage sur des appareils de téléthérapie et sur l' activité des sources . Fait parfois des erreurs notables.	Montre une aptitude à effectuer des contrôles d'étalonnage sur des appareils de téléthérapie et sur l' activité des sources de manière autonome. Ne fait que des erreurs mineures.	Montre une aptitude à effectuer des contrôles d'étalonnage sur des appareils de téléthérapie et sur l' activité des sources de manière autonome à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.7 : Situations d'urgence

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à prendre les bonnes décisions en situation d'urgence.	Montre une connaissance de base des principes de radioprotection applicables en situation d'urgence.	Montre une bonne connaissance des principes de radioprotection applicables en situation d'urgence et est capable d'effectuer une évaluation des risques pour une procédure s'il est encadré.	Montre une aptitude à effectuer une évaluation des risques pour une procédure sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures.	Montre, en appliquant des mesures d'intervention ou d'une autre manière, qu'il est capable de prendre les bonnes décisions en situation d'urgence et de ne faire que des erreurs mineures.	Montre, en appliquant des mesures d'intervention ou d'une autre manière, qu'il est capable de prendre systématiquement les bonnes décisions en situation d'urgence.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.8 : Radioprotection en curiethérapie

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à jouer le rôle de responsable de la radioprotection ou des sources en curiethérapie et à appliquer les procédures de sûreté et de contrôle de la qualité nécessaires en curiethérapie.	Montre une connaissance limitée des procédures de sûreté et de contrôle de la qualité applicables en curiethérapie.	Montre une bonne connaissance des procédures de sûreté et de contrôle de la qualité. N'est pas suffisamment compétent pour exercer les fonctions de responsable de la radioprotection ou des sources.	Montre une bonne connaissance des procédures de sûreté et de contrôle de la qualité. Est capable d' exercer les fonctions de responsable de la radioprotection ou des sources à un niveau élémentaire et d' adopter les procédures de sûreté et de contrôle de la qualité requises en curiethérapie. A besoin d'être étroitement encadré .	Montre une bonne connaissance des fonctions du responsable de la radioprotection ou des sources et est capable de les exercer et d' adopter les procédures de sûreté et de contrôle de la qualité requises en curiethérapie.	Est capable d' exercer les fonctions de responsable de la radioprotection ou des sources de manière autonome et d'adopter les procédures de sûreté et de contrôle de la qualité requises en curiethérapie.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 2 : RADIOPROTECTION (suite)

Sous-module 2.9 : Étude de la radioprotection pour les salles de curiethérapie

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Mener une évaluation des risques radiologiques, concevoir le blindage de salles et de sources dans les services de curiethérapie. Études et surveillance radiologiques.	Montre une connaissance limitée des normes et recommandations nationales et internationales applicables en matière de radioprotection.	Montre une bonne connaissance des normes nationales et internationales applicables. Est capable d'effectuer une évaluation des risques et de définir les exigences relatives au blindage des salles et des sources. A besoin d'être étroitement encadré.	Montre une bonne aptitude à effectuer une évaluation des risques et à définir les exigences relatives au blindage des salles et des sources. Est capable d'effectuer des études et une surveillance radiologique. A peu besoin d'être encadré. Fait parfois des erreurs notables lorsqu'il n'est pas encadré.	Montre une bonne aptitude à effectuer une évaluation des risques et à définir les exigences relatives au blindage des salles et des sources. Est capable d'effectuer des études et une surveillance radiologique et d'exercer ces fonctions à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.	
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE

Sous-modules

- 3.1 Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation
- 3.2 Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes
- 3.3 Mesures de la dose absolue absorbée
 - 3.4 Mesure de la dose relative
 - 3.5 Vérification de la dose prévue pour un patient
 - 3.6 Dosimétrie in vivo
 - 3.7 AQ en dosimétrie

Sous-module 3.1 : Opérations de dosimétrie effectuées grâce à une chambre d'ionisation

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à comprendre et à utiliser les chambres d'ionisation afin de déterminer la dose relative et absolue absorbée dans l'eau en téléthérapie.	Montre une compréhension limitée des principes physiques des chambres d'ionisation qui permettent de déterminer la dose relative et absolue .	Montre une bonne compréhension des principes physiques des chambres d'ionisation qui permettent de déterminer la dose relative et absolue absorbée. Est capable d'effectuer de telles mesures s'il est encadré.	Montre une bonne compréhension des principes physiques des chambres d'ionisation qui permettent de déterminer la dose relative et absolue absorbée. Est capable d'effectuer de telles mesures sans encadrement mais les résultats doivent être vérifiés.	Montre une bonne compréhension des principes physiques des chambres d'ionisation qui permettent de déterminer la dose relative et absolue absorbée. Est capable d'effectuer de telles mesures sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Montre une bonne compréhension des principes physiques des chambres d'ionisation qui permettent de déterminer la dose relative et absolue absorbée. Est capable d'effectuer de telles mesures à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 3.2 : Opérations de dosimétrie effectuées par d'autres méthodes

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à mesurer des doses en téléthérapie en utilisant plusieurs dosimètres différents.	Montre une compréhension limitée des principes physiques des dosimètres adéquats (par exemple DTL, dosimètres photographiques ou électroniques).	Montre une bonne compréhension des principes physiques des dosimètres adéquats. Est capable d'utiliser les dosimètres disponibles pour effectuer des mesures de dose s'il est encadré .	Montre une bonne compréhension des principes physiques des dosimètres adéquats. Est capable d'effectuer des mesures de dose sans encadrement mais les résultats doivent être vérifiés .	Montre une bonne compréhension des principes physiques des dosimètres adéquats. Est capable d'effectuer des mesures de dose sans encadrement . Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique .	Montre une bonne compréhension des principes physiques des dosimètres adéquats. Est capable d'effectuer des mesures de dose à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 3.3 : Mesure de la dose absolue absorbée

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à déterminer la dose absorbée en téléthérapie.	Montre une compréhension limitée de l'étalonnage des chambres d'ionisation.	Montre une bonne compréhension de l'étalonnage des chambres d'ionisation. Est capable d'étalonner une chambre d'ionisation sans encadrement. Les résultats doivent être vérifiés.	Montre une bonne compréhension de l'étalonnage des chambres d'ionisation. Est capable d'étalonner une chambre d'ionisation sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Montre une bonne compréhension de l'étalonnage des chambres d'ionisation. Est capable d'étalonner une chambre d'ionisation sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Montre une bonne compréhension de l'étalonnage des chambres d'ionisation. Est capable d'étalonner une chambre d'ionisation à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 3.4 : Mesure de la dose relative

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à mesurer la dose relative en téléthérapie.	Montre une compréhension limitée des moyens nécessaires pour effectuer une dosimétrie sur des fantômes utilisés en radiothérapie.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour effectuer une dosimétrie sur des fantômes utilisés en radiothérapie. Est capable d'utiliser le matériel adéquat pour mesurer les paramètres et la distribution de dose en téléthérapie. A besoin d'être étroitement encadré.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour effectuer une dosimétrie sur des fantômes utilisés en radiothérapie. Est capable d'utiliser le matériel adéquat pour mesurer les paramètres et la distribution de dose en téléthérapie. A peu besoin d'être encadré. Les résultats doivent être vérifiés.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour effectuer une dosimétrie sur des fantômes utilisés en radiothérapie. Est capable d'utiliser le matériel adéquat pour mesurer les paramètres et la distribution de dose en téléthérapie. N'a pas besoin d'être encadré. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour effectuer une dosimétrie sur des fantômes utilisés en radiothérapie. Est capable d'utiliser le matériel adéquat pour mesurer les paramètres et la distribution de dose en téléthérapie à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 3.5 : Vérification de la dose prévue pour un patient

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à effectuer une vérification de la dose reçue par un fantôme et à l'analyser afin d'approuver ou non un plan de traitement.	Montre une compréhension limitée des procédures de vérification des doses.	Montre une bonne compréhension des procédures de vérification des doses. Est capable d'appliquer ces procédures s'il est encadré.	Montre une bonne compréhension des procédures de vérification des doses. Est capable d'appliquer ces procédures sans encadrement . Les résultats doivent être contrôlés.	Montre une bonne compréhension des procédures de vérification des doses. Est capable d'appliquer ces procédures sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Montre une bonne compréhension des procédures de vérification des doses. Est capable d'appliquer ces procédures à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 3.6 : Dosimétrie in vivo

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à vérifier la précision des doses prévues et reçues par des patients individuellement ou par des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques, spécifiques ou nouvelles.	Montre une compréhension limitée des moyens nécessaires pour vérifier la précision des doses délivrées.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour vérifier la précision des doses délivrées. Est capable d'effectuer des mesures de dosimétrie in vivo sur des patients individuellement ou sur des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques s'il est encadré.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour vérifier la précision des doses délivrées. Est capable d'effectuer des mesures de dosimétrie in vivo sur des patients individuellement ou sur des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques sans encadrement. Les résultats doivent être contrôlés.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour vérifier la précision des doses délivrées. Est capable d'effectuer des mesures de dosimétrie in vivo sur des patients individuellement ou sur des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques, spéciales ou nouvelles à un niveau encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Montre une bonne compréhension des moyens nécessaires pour vérifier la précision des doses délivrées. Est capable d'effectuer des mesures de dosimétrie in vivo sur des patients individuellement ou sur des groupes de patients en cas d'utilisation de techniques de traitement classiques, spéciales ou nouvelles à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 3 : DOSIMÉTRIE DES RAYONNEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 3.7 : AQ en dosimétrie

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à gérer un programme d'AQ pour tous les appareils de dosimétrie.	Montre une compréhension limitée des recommandations d'AQ pour les appareils de dosimétrie et est capable de comparer ces recommandations au protocole d'AQ utilisé dans le service.	Montre une bonne compréhension des recommandations d'AQ pour les appareils de dosimétrie et est capable d' effectuer la mise en service et le CQ d'appareils de dosimétrie s'il est encadré.	Montre une bonne connaissance des recommandations d'AQ pour les appareils de dosimétrie et est capable d' effectuer la mise en service et le CQ d'appareils de dosimétrie s'il est encadré. Les résultats doivent être vérifiés.	Montre une bonne connaissance des recommandations d'AQ pour les appareils de dosimétrie et est capable d' effectuer la mise en service et le CQ d'appareils de dosimétrie à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.	Montre une bonne connaissance des recommandations d'AQ pour les appareils de dosimétrie et est capable d' effectuer la mise en service et le CQ d'appareils de dosimétrie à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE

Sous-modules

- 4.1 Appareils de traitement et d'imagerie
- 4.2 Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil
- 4.3 AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette :
- d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage
 - d'un appareil de radiothérapie à haute énergie
 - d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulation intégrée
- 4.4 AQ des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service
- d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage
 - d'un appareil de radiothérapie à haute énergie
- 4.5 AQ des appareils de radiothérapie externe III – CQ pour
- un appareil de radiothérapie en orthovoltage
 - un appareil de radiothérapie à haute énergie
 - un simulateur/simulateur-scanographe et/ou un scanner/scanographe à fonction simulation intégrée
- 4.6 Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe
- 4.7 Techniques de traitement
- 4.8 Positionnement des patients et vérification des traitements.
- dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients
 - vérification des doses administrées.
- c. d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulation intégrée

Sous-module 4.1 : Appareils de traitement et d'imagerie

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Montrer une connaissance des principes physiques et des appareils utilisés pour les soins et l'imagerie en radio-oncologie.	Montre une compréhension limitée des principes physiques de certains appareils de traitement et d'imagerie utilisés en radio-oncologie.	Montre une compréhension limitée des principes physiques de l'ensemble des appareils de traitement et d'imagerie utilisés en radio-oncologie.	Montre une bonne compréhension des principes physiques de certains des appareils de traitement et d'imagerie utilisés en radio-oncologie.	Montre une bonne compréhension des principes physiques de l'ensemble des appareils de traitement et d'imagerie utilisés en radio-oncologie.	Montre une excellente compréhension des principes physiques de l'ensemble des appareils de traitement et d'imagerie utilisés en radio-oncologie. Est capable d'expliquer ces principes à d'autres personnes.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.2 : Spécifications et acquisition d'un nouvel appareil

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Être capable d'établir des spécifications et des recommandations pour de nouveaux appareils en collaboration avec d'autres professionnels et avec des techniciens.	Montre une compréhension limitée des procédures nécessaires à l'établissement de spécifications pour un nouvel appareil.	Montre une bonne compréhension des procédures nécessaires à l'établissement de spécifications pour un nouvel appareil.	Montre une bonne compréhension des procédures nécessaires à l'établissement de spécifications pour un nouvel appareil et est capable d'établir la documentation nécessaire pour un nombre limité d'équipements. A besoin d'être étroitement encadré.	Montre une bonne compréhension des procédures nécessaires à l'établissement de spécifications pour un nouvel appareil et est capable d'établir la documentation nécessaire pour l'ensemble des équipements sans encadrement.	Montre une bonne compréhension des procédures nécessaires à l'établissement de spécifications pour un nouvel appareil et est capable d'établir la documentation nécessaire pour l'ensemble des équipements sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.3a : AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette (appareil de radiothérapie en orthovoltage)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à effectuer les tests de recette pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une compréhension limitée des notions et des principes d'un programme de recette pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une bonne compréhension des notions et des principes d'un programme de recette pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage. Est capable d'évaluer les propriétés et les caractéristiques de l'appareil, y compris ses spécifications et ses fonctionnalités.	Montre une bonne compréhension des notions et des principes d'un programme de recette pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage. Est capable de concevoir les méthodes et les procédures d'essai adaptées et d'appliquer le programme de recette s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'appliquer le programme de recette sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' appliquer le programme de recette de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.3b : AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette (appareil de radiothérapie à haute énergie)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à effectuer les tests de recette pour un appareil de radiothérapie à haute énergie.	Montre une compréhension limitée des notions et des principes d'un programme de recette pour un appareil de radiothérapie à haute énergie.	Montre une bonne compréhension des notions et des principes d'un programme de recette pour un appareil de radiothérapie à haute énergie. Est capable d'évaluer les propriétés et les caractéristiques de l'appareil, y compris ses spécifications et ses fonctionnalités.	Montre une bonne compréhension des notions et des principes d'un programme de recette pour un appareil de radiothérapie à haute énergie. Est capable de concevoir les méthodes et les procédures d'essai adaptées et d'appliquer le programme de recette s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'appliquer le programme de recette sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' appliquer le programme de recette de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.3c : AQ des appareils de radiothérapie externe I – Recette (simulateur/simulateur-scannographe et/ou scanner/scannographe à fonction simulateur intégrée)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à effectuer les tests de recette pour un simulateur/simulateur-scannographe et/ou un scanner/scannographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une compréhension limitée des notions et des principes d'un programme de recette pour un simulateur/simulateur-scannographe et/ou un scanner/scannographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une bonne compréhension des notions et des principes d'un programme de recette pour un simulateur/simulateur-scannographe et/ou un scanner/scannographe à fonction simulateur intégrée. Est capable d'évaluer les propriétés et les caractéristiques de l'appareil, y compris ses spécifications et ses fonctionnalités.	Montre une bonne compréhension des notions et des principes d'un programme de recette pour un simulateur/simulateur-scannographe et/ou un scanner/scannographe à fonction simulateur intégrée. Est capable de concevoir les méthodes et les procédures d'essai adaptées et d'appliquer le programme de recette s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'appliquer le programme de recette sans encadrement . Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' appliquer le programme de recette de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.4a : AQ des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service (appareil de radiothérapie en orthovoltage)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à appliquer une procédure de mise en service pour un appareil de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une compréhension limitée des méthodes, des procédures et des outils de mise en service des appareils de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une bonne compréhension des méthodes, des procédures et des outils de mise en service des appareils de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une bonne compréhension des méthodes, des procédures et des outils de mise en service des appareils de radiothérapie en orthovoltage. Est capable de concevoir les méthodes et les procédures d'essai adaptées et d'effectuer les tests nécessaires s'il est encadré. Fait des erreurs notables.	Est capable d'effectuer la mise en service s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer la mise en service de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.4b : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service (appareil de radiothérapie à haute énergie)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à appliquer une procédure de mise en service pour un appareil de radiothérapie à haute énergie.	Montre une compréhension limitée des méthodes, des procédures et des outils de mise en service des appareils de radiothérapie à haute énergie.	Montre une bonne compréhension des méthodes, des procédures et des outils de mise en service des appareils de radiothérapie à haute énergie.	Montre une bonne compréhension des méthodes, des procédures et des outils de mise en service des appareils de radiothérapie à haute énergie. Est capable de concevoir les méthodes et les procédures d'essai adaptées et d'effectuer les tests nécessaires s'il est encadré. Fait des erreurs notables.	Est capable d'effectuer la mise en service s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer la mise en service de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.4c : Assurance de la qualité des appareils de radiothérapie externe II – Mise en service (simulateur/simulateur-scanographe et/ou scanner/simulateur à fonction simulateur intégrée)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				1
	5	4	3	2	
Aptitude à concevoir et à appliquer une procédure de mise en service pour un simulateur/un simulateur-scanographe et/ou un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une compréhension limitée des méthodes, des procédures et des outils de mise en service d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une bonne compréhension des méthodes, des procédures et des outils de mise en service d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une bonne compréhension des méthodes, des procédures et des outils de mise en service d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée. Est capable de concevoir les méthodes et les procédures d'essai adaptées et d'effectuer les tests nécessaires s'il est encadré. Fait des erreurs notables.	Est capable d'effectuer la mise en service s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer la mise en service de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.5a : AQ des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité (appareil de radiothérapie en orthovoltage)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à effectuer le contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une compréhension limitée des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une bonne compréhension des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage.	Montre une bonne compréhension des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie en orthovoltage. Est capable de concevoir et d'effectuer des tests de contrôle de la qualité s'il est encadré. Fait des erreurs notables.	Est capable d'effectuer les tests de contrôle de la qualité s'il est encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer les tests de contrôle de la qualité de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.5b : AQ des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité (appareil de radiothérapie à haute énergie)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à effectuer le contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie à haute énergie.	Montre une compréhension limitée des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie à haute énergie.	Montre une bonne compréhension des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie à haute énergie.	Montre une bonne compréhension des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un appareil de radiothérapie à haute énergie. Est capable de concevoir et d'effectuer des tests de contrôle de la qualité s'il est des erreurs notables.	Est capable d'effectuer les tests de contrôle de la qualité s'il est encadré . Ne fait que des erreurs mineures .	Est capable d'effectuer les tests de contrôle de la qualité de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.5c : AQ des appareils de radiothérapie externe III – Contrôle de la qualité (simulateur/simulateur-scanographe et/ou scanner/scanographe à fonction simulateur intégré)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à concevoir et à effectuer le contrôle de la qualité d'un simulateur/un simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/un scanographe à fonction simulateur intégré.	Montre une compréhension limitée des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une bonne compréhension des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée.	Montre une bonne compréhension des différents tests, équipements, tolérances et niveaux d'actions utilisés lors du contrôle de la qualité d'un simulateur/simulateur-scanographe et/ou d'un scanner/scanographe à fonction simulateur intégrée. Est capable de concevoir et d'effectuer des tests de contrôle de la qualité s'il est noté des erreurs notables.	Est capable d'effectuer les tests de contrôle de la qualité s'il est encadré . Ne fait que des erreurs mineures .	Est capable d'effectuer les tests de contrôle de la qualité de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.6 : Procédures opérationnelles pour les appareils de radiothérapie externe

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Être capable d'établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation des appareils de radiothérapie externe.	Montre une capacité limitée à établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation des appareils de téléthérapie essentiels .	Montre une capacité limitée à établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation de l'ensemble des appareils de téléthérapie.	Montre une bonne capacité à établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation de l'ensemble des appareils de téléthérapie. Le travail doit être contrôlé.	Montre une bonne capacité à établir les procédures opérationnelles pour l'utilisation des appareils de téléthérapie sans erreur notable.	Est capable d' expliquer à d'autres personnes comment utiliser correctement les appareils de radiothérapie externe.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.7 : Techniques de traitement

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Montrer des connaissances sur l'objectif, les avantages et les enjeux de plusieurs modificateurs de faisceaux et de plusieurs techniques de traitement utilisées en radiothérapie externe moderne.	Montre une compréhension limitée du rôle de la plupart des modificateurs de faisceau et des techniques de traitement de base.	Montre une bonne compréhension du rôle de l' ensemble des modificateurs de faisceau et des techniques de traitement de base.	Montre une bonne compréhension du rôle de l' ensemble des modificateurs de faisceau et des techniques de traitement de base. A une compréhension limitée des techniques de traitement les plus récentes.	Montre une bonne compréhension du rôle de l' ensemble des modificateurs de faisceau et des techniques de traitement de base. A une bonne compréhension des techniques de traitement les plus récentes.	Montre une excellente compréhension du rôle de l' ensemble des modificateurs de faisceau et des techniques de traitement de base, ainsi que des techniques de traitement les plus récentes.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.8a : Positionnement des patients et vérification des traitements (dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients et localiser les tumeurs)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Montrer des connaissances sur l'objectif, les avantages et les enjeux de plusieurs dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients.	Montre une connaissance limitée du rôle, des avantages et des enjeux de plusieurs dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients.	Montre une bonne connaissance du rôle, des avantages et des enjeux de plusieurs dispositifs et méthodes utilisés pour positionner les patients.	Montre une connaissance des incertitudes et des niveaux de tolérance des dispositifs et des méthodes utilisés pour positionner les patients.	Montre une connaissance des incertitudes et des niveaux de tolérance des dispositifs et des méthodes utilisés pour positionner les patients. A observé leur utilisation et fabriqué au moins un dispositif .	Montre une excellente connaissance des incertitudes et des niveaux de tolérance des dispositifs et des méthodes utilisés pour positionner les patients. A observé l'utilisation de nombreux dispositifs.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 4 : RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 4.8b : Positionnement des patients et vérification des traitements (vérification des doses administrées)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à effectuer des mesures afin de vérifier la précision des doses administrées en radiothérapie externe.	A une compréhension limitée des techniques de vérification des doses administrées.	A une bonne compréhension des techniques de vérification des doses administrées.	A une bonne compréhension des techniques de vérification des doses administrées et est capable d'effectuer la vérification d'un traitement s'il est encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Est capable d'effectuer la vérification d'un traitement sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer la vérification d'un traitement de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE

Sous-modules

- 5.1 Achat d'un système informatisé de planification des traitements
- 5.2 Assurance de la qualité en planification des traitements
 - a. Recette
 - b. Mise en service d'un RTPS
 - c. Contrôle de la qualité d'un RTPS
- 5.3 Administration d'un système informatisé de planification
- 5.4 Acquisition des données anatomiques des patients
 - a. Acquisition des images prises sur les patients et utilisation pour la planification des traitements
 - b. Incertitudes liées aux données patient acquises pour la planification du traitement
- 5.5 Planification des traitements
 - a. Planification de traitement et calcul de doses manuels
 - b. Planification de traitement, optimisation de dose et évaluation assistées par ordinateur
 - c. Planification pour de nouvelles techniques de traitement
 - d. CQ de certains plans de traitement

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.1 : Achat d'un système informatisé de planification des traitements

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à effectuer des demandes budgétaires et à acquies, via un appel d'offres, un système informatisé de planification des traitements adéquat pour la radiothérapie externe.	Montre une connaissance limitée de la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel.	Montre une bonne connaissance de la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel. Est capable d'étudier les besoins du service en matière de TPS et d'établir un rapport à ce sujet mais fait des erreurs ou des omissions importantes.	Est capable d'étudier avec précision les besoins du service en matière de TPS et d'établir un rapport à ce sujet en ne faisant que peu d'erreurs ou d'omissions. Est capable d'établir les documents nécessaires s'il est encadré.	Contribue à l'établissement du cahier des charges, du rapport d'évaluation des offres et des recommandations concernant l'achat d'un TPS. A besoin d'aide pour effectuer ces tâches.	Est capable de contribuer à l'établissement du cahier des charges, du rapport d'évaluation des offres et des recommandations concernant l'achat d'un TPS de manière autonome et sans erreur.
Date					
Paraphe du superviseur					
Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).				

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.2a : Assurance de la qualité en planification des traitements (Recette)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à effectuer la recette d'un système informatisé de planification des traitements en radiothérapie (RTPS).	Montre une connaissance limitée du processus de planification des traitements, des sources possibles et de leur importance.	Montre une bonne connaissance du processus de planification des traitements, des sources d'erreurs possibles et de leur importance. A une connaissance limitée du fonctionnement, des caractéristiques, des spécifications fonctionnelles et de l'ensemble des composants d'un RTPS.	Montre une bonne connaissance du fonctionnement, des caractéristiques, des fonctionnelles et de l'ensemble des composants d'un RTPS. Est capable d'effectuer la recette d'un RTPS en se servant de ses spécifications s'il est encadré.	Est capable d'effectuer la recette d'un RTPS en se servant de ses spécifications sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer la recette d'un RTPS en se servant de ses spécifications de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.2b : Assurance de la qualité en planification des traitements (Mise en service d'un RTPS)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à mettre en service un RTPS.	Montre une connaissance limitée du processus de mise en service d'un RTPS.	Montre une bonne connaissance du processus de mise en service d'un RTPS. Est capable de contribuer de manière limitée à la mise en service d'un RTPS.	Est capable d'effectuer la mise en service d'un RTPS en utilisant un protocole défini. A besoin d'être étroitement encadré.	Est capable d'effectuer la mise en service d'un RTPS, de signaler tout écart ou anomalie et de proposer des actions correctives. N'a pas besoin d'être encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer la mise en service d'un RTPS de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.2c : Assurance de la qualité en planification des traitements (CQ d'un RTPS)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à assurer le contrôle de la qualité (CQ) d'un RTPS.	Montre une compréhension limitée du processus de CQ d'un RTPS.	Montre une bonne compréhension du processus de CQ d'un RTPS. Est capable de contribuer de manière limitée au CQ d'un RTPS.	Est capable d' effectuer le CQ d'un RTPS. A besoin d'être étroitement encadré.	Est capable d' effectuer le CQ d'un RTPS. A peu besoin d'être encadré. Est capable de définir et de recommander les tests de CQ et les appareils de mesure nécessaires, ainsi que les limites de tolérance et les niveaux d'action pour chaque test de CQ. N'a pas besoin d'être encadré. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' appliquer les procédures de CQ d'un RTPS de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.3 : Administration d'un système informatisé de planification

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à administrer un système informatisé de planification des traitements informatisé.	Montre une connaissance limitée des directives, règles et mesures d'administration relatives aux systèmes informatisés de planification des traitements informatisés.	Montre une bonne connaissance des directives, règles et mesures d'administration relatives aux systèmes informatisés de planification des traitements informatisés. Est capable d' effectuer certains des tâches d'un administrateur informatique.	Est capable de concevoir et de mettre en œuvre des directives, des règles et des mesures d'administration pour un système informatisé de planification des traitements informatisé. A besoin d'aide pour ces tâches.	Est capable de concevoir et de mettre en œuvre des directives, des règles et des mesures d'administration sans encadrement et de détecter et de signaler tout écart ou anomalie. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' exercer les fonctions d'administrateur informatique de manière autonome à un niveau satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.4a : Acquisition des données anatomiques des patients (acquisition des images prises sur les patients et utilisation pour la planification des traitements).

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à acquérir et à utiliser des images prises sur les patients pour la planification des traitements.	Montre une connaissance limitée des données patient nécessaires à la planification des traitements et des méthodes d'acquisition de ces données.	Montre une bonne connaissance des données patient nécessaires à la planification des traitements et des méthodes d'acquisition de ces données. Est capable d' effectuer un recalage et un contourage d'image s'il est étroitement encadré.	Est capable d' effectuer un recalage et un contourage d'image. A peu besoin d'être encadré.	Est capable d' effectuer un recalage et un contourage d'image sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune importance clinique.	Est capable d' effectuer un recalage et un contourage d'image sans encadrement et à un niveau clinique satisfaisant et de donner des orientations/un soutien et des conseils pertinents sur l'acquisition et l'utilisation des données patient.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.4b : Acquisition des données anatomiques des patients (incertitudes liées aux données patient acquises pour la planification du traitement).

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à estimer les incertitudes liées aux données patient acquises et à corriger/tenir compte de ces erreurs lors de la planification d'un traitement.	Montrer une connaissance limitée des sources d'incertitude et de leur importance concernant les images, le contourage des volumes cibles et des structures critiques et les marges de traitement nécessaires pour plusieurs types d'organes à soigner.	Montrer une bonne connaissance des sources d'incertitude et de leur importance concernant les images, le contourage des volumes cibles et des structures critiques et les marges de traitement nécessaires pour plusieurs types d'organes à soigner. A une connaissance limitée de l'application des principes de la CIUR au contourage.	Est capable d' appliquer les principes de la CIUR au contourage s'il est encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Est capable d' appliquer les principes de la CIUR au contourage sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' appliquer les principes de la CIUR au contourage de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.5a : Planification des traitements (planification de traitement et calcul de dose manuels).

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Effectuer une planification de traitement et un calcul de doses manuels .	Montre une connaissance limitée des principes, des méthodes et des procédures de la planification manuelle des traitements et de la simulation des traitements .	Montre une bonne connaissance des principes, des méthodes et des procédures de la planification manuelle des traitements et de la simulation des traitements.	Est capable d' effectuer (manuellement) une planification pour plusieurs types de traitement et de conditions de mise en place de patients s'il est encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Est capable d' effectuer (manuellement) une planification pour plusieurs types de traitement et de conditions de mise en place de patients sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d' effectuer (manuellement) une planification pour plusieurs types de traitement et de conditions de mise en place de patients de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.5b : Planification des traitements (planification de traitement, optimisation de dose et évaluation assistées par ordinateur).

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Utiliser un ordinateur spécialisé pour la planification d'un traitement, l'optimisation des doses et l'évaluation.	Montre une connaissance limitée des principes, des méthodes et des procédures de la planification de traitement, de l'optimisation de dose et de l'évaluation assistées par ordinateur .	Montre une bonne connaissance des principes, des méthodes et des procédures de la planification de traitement, de l'optimisation de dose et de l'évaluation assistées par ordinateur.	Est capable de réaliser des plans (grâce à un ordinateur) pour plusieurs types de traitement et de conditions de mise en place de patients s'il est encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Est capable de réaliser des plans (grâce à un ordinateur) pour plusieurs types de traitement et de conditions de mise en place de patients sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable de réaliser des plans (grâce à un ordinateur) pour plusieurs types de traitement et de conditions de mise en place de patients de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.5c : Planification des traitements (planification pour de nouvelles techniques de traitement).

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Effectuer la planification pour de nouvelles techniques de traitement.	Montre une connaissance limitée des procédures de développement et de mise au point de nouvelles techniques de planification.	Montre une bonne connaissance des procédures de développement et de mise au point de nouvelles techniques de planification. Est capable d'aider à mettre en place de nouvelles techniques de planification des traitements.	Est capable de mettre en place de nouvelles techniques de planification des traitements. A besoin d'être étroitement encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Est capable de mettre en place de nouvelles techniques de planification des traitements sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable de mettre en place de nouvelles techniques de planification des traitements de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant, de former le personnel et de lui faire des démonstrations concernant les nouvelles techniques et procédures.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 5 : PLANIFICATION DES TRAITEMENTS EN RADIOTHÉRAPIE EXTERNE (suite)

Sous-module 5.5d : Planification des traitements (CQ de certains plans de traitement).

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Contrôle de la qualité (CQ) de certains plans de traitement.	Montre une connaissance limitée des exigences en matière de CQ des plans de traitement pris individuellement.	Montre une bonne connaissance des exigences en matière de CQ des plans de traitement pris individuellement. Est capable de contrôler un plan de traitement s'il est encadré.	Est capable de contrôler un plan de traitement sans encadrement étroit mais fait parfois des erreurs notables. Est capable d'établir des plans de CQ ou des fantômes afin de vérifier la dosimétrie s'il est encadré.	Est capable de contrôler des plans de traitement et d'établir des plans de CQ ou des plans utilisant un fantôme afin de vérifier la dosimétrie sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer tous les aspects du CQ de plans de traitement pris individuellement de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE

Sous-modules

- 6.1 Achat de matériel
- 6.2 Assurance de la qualité en curiethérapie I – Recette
- 6.3 Assurance de la qualité en curiethérapie II – Mise en service
- 6.4 Assurance de la qualité en curiethérapie III – Contrôle de la qualité
- 6.5 Étalonnage des sources de curiethérapie
- 6.6 Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement
- 6.7 Planification des traitements
- a. Planification et calcul de dose manuels en curiethérapie
- b. Planification assistée par ordinateur
- c. Contrôle de la qualité des plans de traitement
- 6.8 Préparation des sources
- a. Obtention/vérification des données anatomiques des patients et de la géométrie des sources de rayonnement
- b. Entrée des données dans le système informatisé de planification

Sous-module 6.1 : Achat de matériel

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à effectuer des demandes budgétaires et à acquérir, via un appel d'offres, un appareil de curiethérapie adéquat accompagné de ses accessoires.	Montre une connaissance limitée de la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel.	Montre une bonne connaissance de la procédure de demande d'achat et d'acquisition de matériel. Est capable d'examiner les besoins du service et d'établir un rapport concernant les appareils de curiethérapie en ne faisant que peu d'erreurs ou d'omissions . Est capable d'établir les documents nécessaires s'il est encadré.	Est capable d'examiner précisément les besoins du service et d'établir un rapport concernant les appareils de curiethérapie pour les appareils de curiethérapie. A besoin d'accompagnement pour effectuer ces tâches.	Contribue à l'établissement du cahier des charges, du rapport d'évaluation des offres et des recommandations pour l'acquisition des appareils de curiethérapie de manière autonome et sans erreur.	
Date					
Paraphe du superviseur					
Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).				

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.2 : Assurance de la qualité en curiethérapie I – Recette

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Conception et déroulement de procédures et de protocoles de test pour la recette d'un appareil de curiethérapie.	Montre une connaissance limitée des procédures et des protocoles de test utilisés pour la recette des appareils de curiethérapie.	Montre une bonne connaissance des procédures et des protocoles de test utilisés pour la recette des appareils de curiethérapie.	Est capable de concevoir des méthodes et des procédures/protocoles de test pour un programme de recette en curiethérapie et d'utiliser les protocoles établis afin d'effectuer la recette s'il est encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Est capable de concevoir des méthodes et des procédures/protocoles de test pour un programme de recette en curiethérapie et d'utiliser les protocoles établis afin d'effectuer la recette sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer intégralement la recette d'un appareil de curiethérapie de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.3 : Assurance de la qualité en curiethérapie II – Mise en service

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Conception de protocoles et de la mise en service d'un appareil de curiethérapie et mise en service proprement dite.	Montre une connaissance limitée des méthodes et des procédures de mise en service d'un appareil de curiethérapie.	Montre une bonne connaissance des méthodes, des procédures et du matériel de test utilisés lors de la mise en service d'un appareil de curiethérapie.	Est capable de concevoir des méthodes et des procédures de mise en service d'un appareil de curiethérapie s'il est encadré. Fait des erreurs notables s'il n'est pas encadré. Peut contribuer à la mise en service d'un appareil de curiethérapie.	Est capable de concevoir des méthodes et des procédures de mise en service d'un appareil de curiethérapie et de contribuer à cette mise en service sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer intégralement la mise en service d'un appareil de curiethérapie de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.4 : Assurance de la qualité en curiethérapie III – Contrôle de la qualité

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Conception, établissement et exécution des procédures et protocoles de test relatifs au CQ d'un appareil de curiethérapie.	Montre une connaissance limitée des méthodes/procédures et du matériel utilisés lors du contrôle de la qualité des appareils de curiethérapie.	Montre une bonne connaissance des méthodes/procédures, du matériel, des tolérances et des niveaux d'action utilisés lors du contrôle de la qualité des appareils de curiethérapie.	Montre une bonne connaissance des méthodes/procédures, du matériel, des tolérances et des niveaux d'action utilisés lors du contrôle de la qualité des appareils de curiethérapie. Est capable de concevoir et d'effectuer des tests de contrôle de la qualité d'un appareil de curiethérapie s'il est encadré . Ne fait que des erreurs mineures .	Est capable de concevoir et d'effectuer des tests de contrôle de la qualité d'un appareil de curiethérapie s'il est encadré . Ne fait que des erreurs mineures .	Est capable de s'occuper de tous les aspects liés aux tests de contrôle de la qualité des appareils de curiethérapie de manière autonome, sans encadrement et à un niveau satisfaisant .
Date					
Paraphe du superviseur					
Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).				

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.5 : Étalonnage des sources de curiethérapie

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Compréhension des principes et des procédures relatifs à l'étalonnage des sources de curiethérapie.	Montre une compréhension limitée des principes et des procédures. A observé mais n'a pas effectué un étalonnage de source.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures. Nécessite un encadrement étroit pour étalonner des sources sans erreurs.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures. N'a besoin que de peu d'encadrement pour effectuer un étalonnage. Fait parfois des erreurs notables.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures et est capable d'étalonner des sources sans encadrement. Fait parfois des erreurs mineures qui n'ont pas de conséquences cliniques.	Montre une bonne compréhension des principes et des procédures et est capable d'étalonner des sources sans encadrement et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.6a : Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement (Obtention/vérification des données anatomiques des patients et de la géométrie des sources de rayonnement)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à encadrer l'utilisation d'appareils d'imagerie (ou à donner des conseils sur cette utilisation) destinés à acquérir ou à vérifier les données anatomiques des patients et la géométrie des sources de rayonnement pour la planification des traitements ou le calcul des doses.	Montre une connaissance limitée des méthodes et procédures permettant de localiser et de reconstruire les sources de curiethérapie, ainsi que d'acquérir les données anatomiques utiles de curiethérapie, ainsi que d'acquérir les données anatomiques utiles des patients et les caractéristiques géométriques des sources et de mesurer les distributions de dose. Montre une aptitude limitée à encadrer l'acquisition des données anatomiques des patients et des caractéristiques géométriques des sources pour la planification d'un traitement d'un nombre limité d'organes. A peu être encadré.	Montre une bonne connaissance des méthodes et procédures permettant de localiser et de reconstruire les sources de curiethérapie, ainsi que d'acquérir les données anatomiques utiles des patients et les caractéristiques géométriques des sources et de mesurer les distributions de dose. Montre une aptitude limitée à encadrer l'acquisition des données anatomiques des patients et des caractéristiques géométriques des sources pour la planification d'un traitement d'un nombre limité d'organes. A peu être encadré.	Montre une bonne aptitude à encadrer l'acquisition (ou à donner des conseils sur l'acquisition) des données anatomiques des patients et des caractéristiques géométriques des sources pour la planification du traitement de l'ensemble des organes qui peuvent être soignés par curiethérapie. A peu besoin d'être encadré.	Montre une bonne aptitude à encadrer l'acquisition (ou à donner des conseils sur l'acquisition) des données anatomiques des patients et des caractéristiques géométriques des sources pour la planification du traitement de l'ensemble des organes qui peuvent être soignés par curiethérapie. A peu besoin d'être encadré.	Est capable d'encadrer l'acquisition (ou de donner des conseils sur l'acquisition) des données anatomiques des patients et des caractéristiques géométriques des sources pour la planification du traitement de l'ensemble des organes qui peuvent être soignés par curiethérapie de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.6b : Acquisition d'images et de données relatives aux sources pour la planification d'un traitement (Entrée des données dans le système informatisé de planification)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à alimenter le système informatisé de planification des traitements avec les données patient et les données relatives aux sources de rayonnement afin de préparer les soins.	Montre une aptitude limitée à alimenter le système informatisé de planification avec des données.	Montre une bonne aptitude à alimenter le système informatisé de planification avec des données. A néanmoins besoin d'être étroitement encadré si l'on veut éviter des erreurs lors de cette étape.	Montre une bonne aptitude à alimenter le système informatisé de planification avec des données. A peu besoin d'être encadré . Fait parfois des erreurs notables .	Montre une bonne aptitude à alimenter le système informatisé de planification avec des données. A peu besoin d'être encadré . Fait parfois des erreurs mineures qui n'ont aucune conséquence clinique .	Est capable d'alimenter le système informatisé de planification avec des données sans encadrement et à un niveau clinique satisfaisant .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.7a : Planification des traitements (Planification et calcul de dose manuels en curiethérapie)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à effectuer des calculs de dose manuels en curiethérapie.	Montre une aptitude limitée à effectuer une planification de traitement et un calcul de dose manuels en curiethérapie.	Montre une bonne aptitude à effectuer une planification de traitement et un calcul de dose manuels pour curiethérapie pour certains des organes fréquemment traités . A néanmoins besoin d'être étroitement encadré si l'on veut éviter les erreurs .	Montre une bonne aptitude à effectuer une planification de traitement et un calcul de dose manuels pour la plupart des organes traités en curiethérapie. A besoin d'être étroitement encadré . Fait parfois des erreurs notables s'il n'est pas encadré .	Montre une bonne aptitude à effectuer une planification de traitement et un calcul de dose manuels pour la plupart des organes traités en curiethérapie. A peu besoin d'être encadré . Fait parfois des erreurs mineures qui n'ont aucune conséquence clinique .	Montre une bonne aptitude à effectuer une planification de traitement et un calcul de dose manuels pour la plupart des organes traités en curiethérapie à un niveau clinique satisfaisant et sans encadrement .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.7b : Planification des traitements (Planification assistée par ordinateur)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à utiliser un système informatisé de planification des traitements afin de concevoir un plan de traitement satisfaisant.	Montre une aptitude limitée à utiliser un ordinateur afin d'établir un plan de traitement satisfaisant et d'effectuer des calculs de dose corrects en curiethérapie.	Montre une bonne aptitude à utiliser un ordinateur afin d'établir un plan de traitement satisfaisant et d'effectuer des calculs de dose corrects pour certains des organes fréquemment soignés en curiethérapie. A cependant besoin d'être étroitement encadré si l'on veut éviter les erreurs.	Montre une bonne aptitude à utiliser un ordinateur afin d'établir un plan de traitement satisfaisant et d'effectuer des calculs de dose corrects pour la plupart des organes soignés en curiethérapie. A besoin d'être étroitement encadré . Fait parfois des erreurs notables s'il n'est pas encadré.	Montre une bonne aptitude à utiliser un ordinateur afin d'établir un plan de traitement satisfaisant et d'effectuer des calculs de dose corrects pour la plupart des organes soignés en curiethérapie. A peu besoin d'être encadré . Fait parfois des erreurs mineures qui n'ont aucune conséquence clinique.	Montre une bonne aptitude à utiliser un ordinateur afin d'établir un plan de traitement satisfaisant et d'effectuer des calculs de dose corrects pour la plupart des organes soignés en curiethérapie à un niveau clinique satisfaisant et sans encadrement .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.7c : Planification des traitements (Contrôle de la qualité des plans de traitement)

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à effectuer le CQ de plusieurs plans de traitement différents.	Montre une connaissance limitée des exigences en matière de CQ des plans de traitement de curiethérapie pris individuellement.	Montre une bonne connaissance des exigences en matière de CQ des plans de traitement de curiethérapie pris individuellement. Est capable de contrôler un plan de traitement s'il est encadré.	Est capable de contrôler un plan de traitement en curiethérapie sans encadrement étroit mais fait parfois des erreurs notables. Est capable d'établir des plans de CQ ou des fantômes afin de vérifier la dosimétrie s'il est encadré.	Est capable de contrôler un plan de traitement et d'établir des plans de CQ ou des plans utilisant un fantôme afin de vérifier la dosimétrie sans encadrement étroit. Ne fait que des erreurs mineures.	Est capable d'effectuer tous les aspects du CQ de plans de traitement pris individuellement de manière autonome et à un niveau clinique satisfaisant.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 6 : CURIETHÉRAPIE (suite)

Sous-module 6.8 : Préparation des sources

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Gestion sûre des sources de curiethérapie et préparation des applicateurs.	Montre une connaissance limitée des principes et des procédures de gestion sûre et de préparation des sources de curiethérapie.	Montre une bonne connaissance des principes et des procédures de gestion sûre et de préparation des sources de curiethérapie. Est capable de préparer des sources pour des curiethérapies manuelles et/ou à chargement différé.	Est capable de préparer et d'insérer des sources pour des curiethérapies manuelles et/ou à chargement différé. Est capable d'effectuer le CQ relatif à l'insertion des sources. A besoin d'être étroitement encadré.	Est capable de préparer et d'insérer des sources manuelles et/ou à chargement différé. Est capable d'effectuer le CQ relatif à l'insertion des sources. Fait parfois des erreurs mineures.	Est capable de prendre l'entière responsabilité de la préparation et de l'insertion de sources scellées.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ

Sous-modules

- 7.1 Sensibilisation professionnelle
- 7.2 Communication
- 7.3 Gestion générale
- 7.4 Technologies de l'information
- 7.5 Systèmes de gestion de la qualité
- 7.6 Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d'un nouvel appareil

Sous-module 7.1 : Sensibilisation professionnelle

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Sensibilisation professionnelle.	Montre une connaissance limitée des questions professionnelles d'actualité.	Montre une bonne sensibilisation à la plupart des questions professionnelles d'actualité.	Montre une bonne sensibilisation aux questions professionnelles d'actualité. Participe occasionnellement aux activités d'un organisme professionnel.	Montre une bonne sensibilisation aux questions professionnelles d'actualité. Participe fréquemment aux activités d'un organisme professionnel.	Montre une bonne sensibilisation aux questions professionnelles d'actualité. Contribue aux activités d'un organisme professionnel.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ (suite)

Sous-module 7.2 : Communication

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Communication écrite et orale, capacités d'interprétation.	Montre des compétences de communication écrite et orale limitées.	Montre en général qu'il s'exprime de façon claire et concise , à l'écrit comme à l'oral.	Montre en général qu'il s'exprime de façon claire et concise, à l'écrit comme à l'oral. A une expérience limitée dans le domaine de la préparation et de la présentation lors de séminaires scientifiques. Est en train d'améliorer son écrit afin de rédiger les documents de manière plus scientifique.	Montre régulièrement qu'il s'exprime de façon claire et concise, à l'écrit comme à l'oral. Est capable d'effectuer une présentation lors d'un séminaire scientifique et de rédiger un manuscrit scientifique sans erreurs et sans aide.	Compétences de communication écrite et orale très développées. Est capable d'effectuer une présentation lors d'un séminaire scientifique et de rédiger un manuscrit scientifique sans erreurs et sans aide.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ (suite)

Sous-module 7.3 : Gestion générale

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Un niveau suffisant concernant les compétences en matière de gestion.	Montre une connaissance de base des compétences de gestion.	Montre une bonne connaissance des compétences de gestion.	Montre une bonne connaissance des compétences de gestion mais n'a cependant qu'une capacité limitée à les utiliser .	Montre une bonne connaissance des compétences de gestion et utilise en général ces compétences efficacement .	Montre une excellente connaissance des compétences de gestion et utilise systématiquement ces compétences efficacement .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ (suite)

Sous-module 7.4 : Technologies de l'information

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Connaissances théoriques et pratiques de base sur les technologies de l'information.	Montre une aptitude de base à l'utilisation courante des ordinateurs personnels.	Montre une bonne aptitude à l'utilisation courante des ordinateurs personnels. Capacité limitée concernant les aspects plus complexes des technologies de l'information comme l'interfaçage, les normes de communication électronique, PACS.	Montre une aptitude élevée à l'utilisation des ordinateurs personnels et une bonne aptitude concernant des aspects plus complexes des technologies de l'information.	Montre une excellente aptitude concernant les aspects les plus complexes des technologies de l'information et est capable de comprendre un grand nombre de problèmes relatifs à l'informatique en milieu professionnel comme les licences, les niveaux d'accès et la confidentialité.	Montre une excellente aptitude concernant les aspects les plus complexes des technologies de l'information et est capable de comprendre les problèmes liés à l'informatique qui surviennent au sein du service de radiothérapie.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ (suite)

Sous-module 7.5 : Systèmes de gestion de la qualité

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à concevoir la structure d'un système de gestion de la qualité.	Montre une connaissance de base des modalités applicables et du rôle de la gestion de la qualité en radiothérapie.	Montre une bonne connaissance des modalités applicables et du rôle de la gestion de la qualité en radiothérapie.	Comprend les éléments essentiels d'un système de gestion de la qualité et est capable de concevoir la structure d'un manuel qualité et de l' appliquer à un ensemble d'éléments représentatifs. A fortement besoin d'être guidé dans cette démarche.	Comprend les éléments essentiels d'un système de gestion de la qualité et est capable de concevoir la structure d'un manuel qualité et de l' appliquer à un ensemble d'éléments représentatifs. A peu besoin d'être guidé dans cette démarche.	Comprend les éléments essentiels d'un système de gestion de la qualité et est capable de concevoir la structure d'un manuel qualité et de l' appliquer à un ensemble d'éléments représentatifs de manière autonome.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 7 : FORMATION PROFESSIONNELLE ET GESTION DE LA QUALITÉ (suite)

Sous-module 7.6 : Gestion de la qualité pour la mise en œuvre d'un nouvel appareil

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Capacité à concevoir et à appliquer le programme d'assurance de la qualité nécessaire à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil.	Montre une connaissance de base des étapes types nécessaires à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil.	Montre une bonne connaissance des étapes nécessaires à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil. Est capable de mettre en œuvre/en service au moins une installation d'irradiation s'il est encadré.	Montre une bonne connaissance des étapes nécessaires à la mise en œuvre clinique d'un nouvel appareil. Est capable de mettre en œuvre/en service plusieurs installations d'irradiation s'il est encadré.	Est capable de mettre en œuvre/en service plusieurs installations d'irradiation sans encadrement. Ne fait que des erreurs mineures qui n'ont aucune conséquence clinique.	Est capable de mettre en œuvre/en service la plupart des installations d'irradiation à un niveau clinique satisfaisant sans encadrement.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 8 : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, ENSEIGNEMENT

Sous-modules

- 8.1 Recherche et développement
- 8.2 Enseignement

Sous-module 8.1 : Recherche et développement

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à effectuer des recherches et du développement dans le domaine de la physique et de l'instrumentation en radio-oncologie soit de manière autonome, soit dans le cadre d'une équipe.	Est capable d' apporter son aide à un projet de recherche et de développement (R-D). A fortement besoin d'être guidé dans cette démarche.	Est capable de contribuer à un projet de R-D. A fortement besoin d'être guidé dans cette démarche.	Est capable de réaliser un projet de R-D ou d'y contribuer sans encadrement direct.	Montre un bon niveau d'aptitude à effectuer des recherches de manière autonome et peu besoin d'être guidé dans cette démarche.	Montre un bon niveau d'aptitude à effectuer des recherches de manière autonome et sans être guidé.
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

MODULE 8 : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, ENSEIGNEMENT (suite)

Sous-module 8.2 : Enseignement

Critère/Compétence	Niveau de compétence atteint				
	5	4	3	2	1
Aptitude à enseigner la physique des rayonnements et la physique générale.	Comprend les conditions nécessaires à un enseignement efficace. Montre une aptitude limitée à préparer et à assurer des cours de courte durée (1 ou 2 heures) de manière satisfaisante. A besoin d'être guidé dans cette activité.	Montre une bonne aptitude à préparer et à assurer des cours de courte durée de qualité de manière satisfaisante sans suivi important .	Montre une bonne aptitude à préparer et à assurer des cours plus longs dont le contenu a été préalablement défini .	Montre une aptitude à définir, préparer et assurer des cours de très bonne qualité .	Est capable d'être un enseignant et un mentor efficace pour d'autres professionnels dans le domaine de la physique générale, de la physique des rayonnements et de la physique médicale en radio-oncologie .
Date					
Paraphe du superviseur					

Date	Commentaires du superviseur (en faisant référence aux critères d'évaluation et aux sujets de formation recommandés).

APPENDICE VI. FORMULAIRES ET DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES

DEMANDE D'ADMISSION EN TANT QU'INTERNE AU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE EN PHYSIQUE MÉDICALE EN RADIO-ONCOLOGIE.....	202
CONTRAT D'ÉTUDES	207
RÉSUMÉ DU CALENDRIER POUR L'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE	210
CALENDRIER DES TRAVAUX	213
CALENDRIER D'ÉTABLISSEMENT DU PORTFOLIO.....	214
FORMULAIRE DE RAPPORT D'AVANCEMENT SEMESTRIEL.....	215

DEMANDE D'ADMISSION EN TANT QU'INTERNE AU PROGRAMME DE
FORMATION CLINIQUE SUR LA PHYSIQUE MÉDICALE EN RADIO-ONCOLOGIE

DEMANDE

D'ADMISSION EN TANT QU'INTERNE AU

PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE

SUR LA

PHYSIQUE MÉDICALE EN RADIO-ONCOLOGIE

ADMINISTRÉ PAR

Nom de famille : **Prénom(s)** :

(en MAJUSCULES)

(en MAJUSCULES.)

Veillez souligner le prénom par lequel vous souhaitez être appelé.

Veillez cocher la case correspondante

M^{lle}/M^{me}

M.

Renseignements personnels concernant le demandeur
(veuillez inscrire tous les renseignements en MAJUSCULES)

Adresse :
.....
.....

Code postal :

Numéro de téléphone : Fax :

Courriel :

Études antérieures

Une copie du (des) diplôme(s) obtenu(s) et/ou du dossier universitaire dans la langue d'origine
(et leur traduction française s'ils ne sont pas en français) doivent être jointes à cette demande
et envoyées au coordonnateur national du programme.

Premier cycle universitaire :

Nom de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Année de début : Année de fin :

Intitulé du diplôme obtenu :

Spécialité :

Études post-licence en physique médicale :

Nom de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Année de début : Année de fin :

Intitulé du diplôme obtenu :

Spécialité :

Autres études post-licence :

Nom de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Année de début : Année de fin :

Intitulé du diplôme obtenu :

Spécialité :

Joindre des feuilles supplémentaires si besoin est.

Doit être signé par le coordonnateur national du programme :

J'ai examiné le(s) diplôme(s) du demandeur et/ou l'(les) extrait(s) de son dossier universitaire dans leur langue d'origine (et leur traduction française s'ils ne sont pas en français). Ce cursus permet à l'interne d'être admis au Programme de formation clinique destiné aux médecins en radio-oncologie en (mettre le nom de l'État Membre).

Signature : Date :/...../.....

Coordonnateur national du programme pour (mettre le nom de l'État Membre).

Renseignements concernant le programme de formation

Internat au sein d'un service :

Nom du service :

Adresse du service :

.....

..... Code postal :

Physicien principal³ :

Numéro de téléphone :Numéro de fax :

Courriel :

Superviseur clinique (s'il est connu) :

Numéro de téléphone : Numéro de fax :

Courriel :

Renseignements concernant l'emploi de l'interne

Date de début :

Temps plein ou temps partiel :

Permanent

Temporaire

S'il est temporaire, veuillez indiquer sa durée :

Doit être signé pour le compte de l'employeur :

Je certifie que le demandeur a été accepté pour une formation clinique continue au sein de ce service

et que les informations fournies ci-dessus à ce sujet sont exactes.

Visé par : Date :/...../.....
(signé pour le compte de l'employeur)

Nom en MAJUSCULES.....

Poste (par exemple chef de service).....

³ Il s'agit de la personne qui a la responsabilité d'ensemble du service de physique médicale dans lequel l'interne se forme.

Déclaration du demandeur

Par la présente, je demande à être admis au programme de formation clinique sur physique médicale en radio-oncologie.

Je certifie que ce que j'ai indiqué dans cette demande est, pour autant que je sache, exact.

SIGNATURE DU DEMANDEUR : DATE :

Instructions pour le demandeur

Veillez vous assurer :

- *qu'une copie de **vos** diplôme(s) et/ou de l' extrait (des extraits) de votre dossier universitaire dans leur langue d'origine (et de leur traduction française s'ils ne sont pas en français) sont joints à cette demande,*
- *que le chef de service ou une autre autorité compétente a signé la partie « **Renseignements concernant le programme de formation** » (en confirmant que vous avez été accepté pour une formation clinique).*

La présente demande doit être envoyée par la poste ou par courriel au coordonnateur national du programme. Les signatures électroniques sont acceptées.

Vous serez avisé de la suite réservée à votre demande.

Informations concernant le coordonnateur national du programme

Insérer ici ses coordonnées

RÉSUMÉ DU CALENDRIER POUR L'ENSEMBLE DU PROGRAMME DE
FORMATION CLINIQUE

Niveau de compétence qui doit être atteint et évalué avant la fin de la période spécifiée.

SOUS-MODULE/ COMPÉTENCE	Année de formation Préciser, par exemple <u>2012</u>						
	1		2		3		4
	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
2.1							
2.2							
2.3							
2.4a							
2.4b							
2.4c							
2.5							
2.6							
2.7							
2.8							
2.9							
3.1							
3.2							
3.3							
3.4							
3.5							
3.6							

**RÉSUMÉ DU CALENDRIER POUR L'ENSEMBLE DU
PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE (suite)**

Niveau de compétence qui doit être atteint et évalué avant la fin de la période spécifiée.

SOUS-MODULE/ COMPÉTENCE	Année de formation							
	Préciser, par exemple <u>2012</u>							
	1		2		3		4	
	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	
4.1								
4.2								
4.3a								
4.3b								
4.3c								
4.4a								
4.4b								
4.4c								
4.5a								
4.5b								
4.5c								
4.6								
4.7								
4.8a								
4.8b								
5.1								
5.2a								
5.2b								
5.2c								
5.3								
5.4a								
5.4b								
5.5a								

**RÉSUMÉ DU CALENDRIER POUR L'ENSEMBLE DU
PROGRAMME DE FORMATION CLINIQUE (suite)**

Niveau de compétence qui doit être atteint et évalué avant la fin de la période spécifiée.

SOUS-MODULE/ COMPÉTENCE	Année de formation Préciser, par exemple <u>2012</u>							
	1		2		3		4	
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	
5.5b								
5.5c								
5.5d								
6.1								
6.2								
6.3								
6.4								
6.5								
6.6a								
6.6b								
6.7a								
6.7b								
6.7c								
6.8								
7.1								
7.2								
7.3								
7.4								
7.5								
7.6								
8.1								
8.2								

CALENDRIER DES TRAVAUX

	Année de formation Préciser, par exemple <u>2012</u>					
	1		2		3	
	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.
TRAVAIL N° 1.						
Sujet sélectionné						
Travail remis						
Jugé satisfaisant						
TRAVAIL N° 2.						
Sujet sélectionné						
Travail remis						
Jugé satisfaisant						
TRAVAIL N° 3.						
Sujet sélectionné						
Travail remis						
Jugé satisfaisant						

CALENDRIER D'ÉTABLISSEMENT DU PORTFOLIO

	Année de formation Préciser, par exemple <u>2012</u>					
	1		2		3	
	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.	Janv.- juin	Juil.- déc.
Curriculum Vitae établi et mis à jour (au moins une fois par an)						
Les rapports d'avancement ont été remplis par l'interne et par son superviseur clinique						
Exemples de travaux						
EXEMPLE 1						
Sujet et nature de l'exemple choisi						
Exemple de travail effectué						
EXEMPLE 2						
Sujet et nature de l'exemple choisi						
Exemple de travail effectué						
EXEMPLE 3						
Sujet et nature de l'exemple choisi						
Exemple de travail effectué						
EXEMPLE 4						
Sujet et nature de l'exemple choisi						
Exemple de travail effectué						
EXEMPLE 5						
Sujet et nature de l'exemple choisi						
Exemple de travail effectué						

FORMULAIRE DE RAPPORT D'AVANCEMENT SEMESTRIEL

Interne : _____ **Superviseur clinique :** _____
 (mettre les noms en MAJUSCULES)

Date du présent rapport : ___/___/___
Date de début du programme de formation : ___/___/___

Le présent rapport constitue, pour vous et votre superviseur clinique, une occasion d'évaluer la manière dont votre formation clinique a progressé au cours des six derniers mois, de modifier votre plan de travail pour le semestre à venir, de revoir le calendrier d'ensemble (si besoin est) et de passer en revue tous les aspects de votre internat. Votre superviseur clinique devrait lire ce rapport d'avancement et en discuter avec vous.

Vous devez en particulier signaler tout obstacle aux progrès (impossibilité d'accéder à un appareil, maladie, etc.) et votre superviseur clinique doit indiquer les mesures prises pour résoudre ces problèmes (s'il y a lieu).

RÉSUMÉ DES PROGRÈS RÉALISÉS AU COURS DE CE SEMESTRE

(à remplir par l'interne)

Sous-modules étudiés														
Niveau de compétence atteint (si une évaluation a été menée)														
Sous-modules étudiés														
Niveau de compétence atteint (si une évaluation a été menée)														
Le travail prévu a été remis (oui/non/sans objet)														
L'exemple prévu pour le portfolio a été réalisé (oui/non/sans objet)														
Autre (par exemple, présentation lors d'un séminaire, projet de recherche)														

DÉVELOPPEMENT DES QUALITÉS PROFESSIONNELLES

(à remplir par le superviseur clinique).

Compétences génériques	Évaluez les capacités de l'interne concernant les qualités professionnelles suivantes. Y a-t-il une trace du développement ou de l'acquisition de cette compétence dans son portfolio ?
Communication	
Initiative	
Motivation	
Résolution de problèmes	
Sûreté dans les méthodes de travail	
Travail en équipe	
Compétences techniques	
Gestion du temps	
Mise à jour des connaissances	

DÉCLARATION DU SUPERVISEUR CLINIQUE

J'ai discuté du résumé (ci-dessus) des progrès réalisés pendant cette période avec l'interne et j'estime qu'il reflète fidèlement les progrès réalisés au cours des six derniers mois. L'avancement du programme de formation clinique de l'interne est jugé

Satisfaisant (l'interne progresse conformément au calendrier fixé et devrait terminer le programme de formation à la date prévue)

Légèrement inférieur aux attentes : les progrès ont été entravés par des

A **Problèmes indépendants de la volonté de l'interne et qui sont aujourd'hui résolus,**

ou

B **Problèmes qui doivent encore être résolus**

Ces problèmes sont décrits dans la partie commentaires du présent rapport, laquelle précise également les actions correctives engagées. Le calendrier d'ensemble a été revu et approuvé par l'interne et par le superviseur clinique.

Insatisfaisant

Comme mentionné ci-dessous, des problèmes doivent être résolus.

L'interne devra établir un rapport d'avancement complémentaire d'ici 3 mois.

Commentaires de l'interne : (joindre des pages supplémentaires si besoin est. Veuillez indiquer tous les problèmes/obstacles que vous avez éventuellement rencontrés et qui ont nui à votre progression)

Commentaires du superviseur clinique : (joindre des pages supplémentaires si besoin est. Veuillez commenter les actions correctives proposées pour résoudre les problèmes signalés par l'interne)

Signatures :

Je reconnais que le présent rapport constitue un résumé fidèle de l'avancement du programme de formation clinique de l'interne susnommé et que toutes les actions correctives nécessaires pour lever les obstacles aux progrès ont été approuvées par l'interne et par son superviseur clinique.

Interne : _____

Superviseur clinique : _____

RÉFÉRENCES

- [1] PODGORSK, E.B., (Ed.) Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna, (2005).
- [2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements, collection Sécurité n° 115, AIEA, Vienne (1997).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Accidental Overexposure of Radiotherapy Patients in San José, Costa Rica, IAEA, Vienna (1998).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy Safety Reports Series No. 17, IAEA, Vienna (2000).
- [5] Towards Safer Radiotherapy, Place, Published. (2008),
<http://www.ipem.ac.uk/SiteCollectionDocuments/Publications/Publications%20of%20Interest%20or%20co-sponsored/Towards%20Safer%20Radiotherapy.pdf>.
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Setting up a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects, IAEA, Vienna (2008).



IAEA

Agence internationale de l'énergie atomique

N° 22

Lieux de vente des publications de l'AIEA

Dans les pays suivants, vous pouvez vous procurer les publications de l'AIEA chez nos dépositaires ci-dessous ou auprès de grandes librairies. Le paiement peut être effectué en monnaie locale ou avec des coupons Unesco.

ALLEMAGNE

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags GmbH, Am Hofgarten 10, 53113 Bonn
Téléphone : + 49 228 94 90 20 • Télécopie : +49 228 94 90 20 ou +49 228 94 90 222
Courriel : bestellung@uno-verlag.de • Site web : <http://www.uno-verlag.de>

AUSTRALIE

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, MITCHAM 3132
Téléphone : +61 3 9210 7777 • Télécopie : +61 3 9210 7788
Courriel : service@dadirect.com.au • Site web : <http://www.dadirect.com.au>

BELGIQUE

Jean de Lannoy, 202 avenue du Roi, 1190 Bruxelles
Téléphone : +32 2 538 43 08 • Télécopie : +32 2 538 08 41
Courriel : jean.de.lannoy@infoboard.be • Site web : <http://www.jean-de-lannoy.be>

CANADA

Bernan Associates, 4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4346, États-Unis d'Amérique
Téléphone : 1-800-865-3457 • Télécopie : 1-800-865-3450
Courriel : customercare@bernan.com • Site web : <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 1-5369 Canotek Rd., Ottawa, Ontario, K1J 9J3
Téléphone : +613 745 2665 • Télécopie : +613 745 7660
Courriel : order.dept@renoufbooks.com • Site web : <http://www.renoufbooks.com>

CHINE

Publications de l'AIEA en chinois : China Nuclear Energy Industry Corporation, Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

CORÉE, RÉPUBLIQUE DE

KINS Inc., Information Business Dept. Samho Bldg. 2nd Floor, 275-1 Yang Jae-dong SeoCho-G, Seoul 137-130
Téléphone : +02 589 1740 • Télécopie : +02 589 1746 • Site web : <http://www.kins.re.kr>

ESPAGNE

Díaz de Santos, S.A., c/Juan Bravo, 3A, 28006 Madrid
Téléphone : +34 91 781 94 80 • Télécopie : +34 91 575 55 63
Courriel : compras@diazdesantos.es, carmela@diazdesantos.es, barcelona@diazdesantos.es, julio@diazdesantos.es •
Site web : <http://www.diazdesantos.es>

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Bernan Associates, 4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4346
Téléphone : 1-800-865-3457 • Télécopie : 1-800-865-3450
Courriel : customercare@bernan.com • Site web : <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Company Ltd., 812 Proctor Ave., Ogdensburg, NY, 13669
Téléphone : +888 551 7470 (n° vert) • Télécopie : +888 568 8546 (n° vert)
Courriel : order.dept@renoufbooks.com • Site web : <http://www.renoufbooks.com>

FINLANDE

Akateeminen Kirjakauppa, PO BOX 128 (Keskuskatu 1), 00101 Helsinki
Téléphone : +358 9 121 41 • Télécopie : +358 9 121 4450
Courriel : akatilaus@akateeminen.com • Site web : <http://www.akateeminen.com>

FRANCE

Form-Edit, 5 rue Janssen, B.P. 25, 75921 Paris Cedex 19
Téléphone : +33 1 42 01 49 49 • Télécopie : +33 1 42 01 90 90
Courriel : formedit@formedit.fr • Site web : <http://www.formedit.fr>

Lavoisier SAS, 145 rue de Provigny, 94236 Cachan Cedex
Téléphone : + 33 1 47 40 67 02 • Télécopie : +33 1 47 40 67 02
Courriel : romuald.verrier@lavoisier.fr • Site web : <http://www.lavoisier.fr>

HONGRIE

Librotrade Ltd., Book Import, P.O. Box 126, 1656 Budapest
Téléphone : +36 1 257 7777 • Télécopie : +36 1 257 7472 • Courriel : books@librotrade.hu

INDE

Allied Publishers Group, 1st Floor, Dubash House, 15, J. N. Heredia Marg, Ballard Estate, Mumbai 400 001
Téléphone : +91 22 22617926/27 • Télécopie : +91 22 22617928
Courriel : alliedpl@vsnl.com • Site web : <http://www.alliedpublishers.com>

Bookwell, 2/72, Nirankari Colony, Delhi 110009
Téléphone : +91 11 23268786, +91 11 23257264 • Télécopie : +91 11 23281315
Courriel : bookwell@vsnl.net

ITALIE

Libreria Scientifica Dott. Lucio di Biasio « AEIOU », Via Coronelli 6, 20146 Milan
Téléphone : +39 02 48 95 45 52 ou 48 95 45 62 • Télécopie : +39 02 48 95 45 48
Courriel : info@libreriaaeiou.eu • Site web : www.libreriaaeiou.eu

JAPON

Maruzen Company, Ltd., 13-6 Nihonbashi, 3 chome, Chuo-ku, Tokyo 103-0027
Téléphone : +81 3 3275 8582 • Télécopie : +81 3 3275 9072
Courriel : journal@maruzen.co.jp • Site web : <http://www.maruzen.co.jp>

NOUVELLE-ZÉLANDE

DA Information Services, 648 Whitehorse Road, Mitcham Victoria 3132, Australie
Téléphone : +61 3 9210 7777 • Télécopie : +61 3 9210 7788
Courriel : service@dadirect.com.au • Site web : <http://www.dadirect.com.au>

ORGANISATION DES NATIONS UNIES

Dépt. I004, Bureau DC2-0853, First Avenue at 46th Street, New York, N.Y. 10017, États-Unis d'Amérique (ONU)
Téléphone : +800 253-9646 ou +212 963-8302 • Télécopie : +212 963-3489
Courriel : publications@un.org • Site web : <http://www.un.org>

PAYS-BAS

De Lindeboom Internationale Publicaties B.V., M.A. de Ruyterstraat 20A, 7482 BZ Haaksbergen
Téléphone : +31 (0) 53 5740004 • Télécopie : +31 (0) 53 5729296
Courriel : books@delindeboom.com • Site web : <http://www.delindeboom.com>

Martinus Nijhoff International, Koraaalrood 50, P.O. Box 1853, 2700 CZ Zoetermeer
Téléphone : +31 793 684 400 • Télécopie : +31 793 615 698
Courriel : info@nijhoff.nl • Site web : <http://www.nijhoff.nl>

Swets and Zeitlinger b.v., P.O. Box 830, 2160 SZ Lisse
Téléphone : +31 252 435 111 • Télécopie : +31 252 415 888
Courriel : infoho@swets.nl • Site web : <http://www.swets.nl>

RÉPUBLIQUE TCHÈQUE

Suweco CZ, S.R.O., Klecakova 347, 180 21 Prague 9
Téléphone : +420 26603 5364 • Télécopie : +420 28482 1646
Courriel : nakup@suweco.cz • Site web : <http://www.suweco.cz>

ROYAUME-UNI

The Stationery Office Ltd, International Sales Agency, P.O. Box 29, Norwich, NR3 1 GN
Téléphone (commandes) : +44 870 600 5552 • (demandes de renseignements) : +44 207 873 8372 •
Télécopie : +44 207 873 8203
Courriel (commandes) : book.orders@tso.co.uk • (demandes de renseignements) : book.enquiries@tso.co.uk •
Site web : <http://www.tso.co.uk>

Commandes en ligne

DELTA Int. Book Wholesalers Ltd., 39 Alexandra Road, Addlestone, Surrey, KT15 2PQ
Courriel : info@profbooks.com • Site web : <http://www.profbooks.com>

Ouvrages sur l'environnement

Earthprint Ltd., P.O. Box 119, Stevenage SG1 4TP
Téléphone : +44 1438748111 • Télécopie : +44 1438748844
Courriel : orders@earthprint.com • Site web : <http://www.earthprint.com>

SLOVÉNIE

Cankarjeva Založba d.d., Kopitarjeva 2, 1512 Ljubljana
Téléphone : +386 1 432 31 44 • Télécopie : +386 1 230 14 35
Courriel : import.books@cankarjeva-z.si • Site web : <http://www.cankarjeva-z.si/uvoz>

Les commandes et demandes d'information peuvent aussi être adressées directement à :

Unité de la promotion et de la vente, Agence internationale de l'énergie atomique

Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)
Téléphone : +43 1 2600 22529 (ou 22530) • Télécopie : +43 1 2600 29302
Courriel : sales.publications@iaea.org • Site web : <http://www.iaea.org/books>



ISSN 1018-5518