

Executive Certificate

Interdisciplinarité et Innovations Thérapeutiques en Radiothérapie (2IT-Rad)

FORMATION CONTINUE • Mars 2027

INANOTHERAD

université PARIS-SACLAY

FACULTÉ DES SCIENCES D'ORSAY

Acquérir une vision globale de la radiothérapie, de ses fondements physiques, physico-chimiques et biologiques à ses différentes modalités cliniques et innovations thérapeutiques.

Faciliter les collaborations entre physiciens, biologistes, chimistes, cliniciens et industriels.



5 Blocs thématiques pouvant être suivis indépendamment

86 h au total

12 jours en présentiel

Du 2 mars au 5 juillet 2027

2IT-Rad en quelques mots…

Les innovations en radiothérapie mobilisent aujourd'hui des connaissances issues de la physique, de la physico-chimie, de la biologie et de la clinique. Comprendre leurs mécanismes, leurs limites et leur potentiel nécessite de savoir dialoguer au-delà de sa propre discipline.

L'Executive Certificate 2IT-Rad propose une approche interdisciplinaire de la radiothérapie, depuis les interactions fondamentales des rayonnements avec la matière et le vivant jusqu'aux différentes modalités de traitement, notamment la radiothérapie externe, la curiethérapie et la radiothérapie interne vectorisée, ainsi qu'aux nouvelles stratégies thérapeutiques.

Cours, travaux pratiques, études de cas et échanges avec des experts académiques, cliniques et industriels permettront aux participants d'acquérir un langage commun, de mieux comprendre les interfaces entre disciplines et d'appréhender les innovations qui façonnent la radiothérapie de demain.

PUBLIC VISÉ

- Doctorants et post-doctorants ; chercheurs académiques.
- Cliniciens, physiciens médicaux, ingénieurs biomédicaux et techniciens.
- Professionnels de l'industrie biomédicale.
- Profils scientifiques souhaitant acquérir une compréhension interdisciplinaire de la radiothérapie.

PRÉREQUIS

- Niveau Master 2 ou équivalent professionnel.
- Base scientifique en physique ET/OU biologie ET/OU chimie ET/OU expérience clinique.

DURÉE

86 h d'enseignement au total
5 blocs sur 12 jours

RYTHME

1 bloc
par mois

PERIODE

Mars à juillet 2027

FORMAT

Présentiel
(Séance d'introduction à distance)

LANGUE

Français

LIEU DE LA FORMATION

Campus d'Orsay
Université Paris-Saclay • 91400 Orsay



VALIDATION ET CERTIFICATION DU PARCOURS

Le parcours complet permet l'obtention d'un Executive Certificate de l'Université Paris-Saclay après validation des blocs et du mini-projet ou de l'étude de cas interdisciplinaire.

Une reconnaissance d'acquis peut être accordée pour certains blocs déjà couverts par le parcours ou l'expérience professionnelle, sous réserve de validation des responsables.

Le suivi d'un ou plusieurs blocs, sans validation de l'ensemble du parcours, permet d'obtenir une attestation pour chaque bloc validé.



OBJECTIFS

• Acquérir une vision intégrée de la radiothérapie, de ses fondements physiques, physico-chimiques et biologiques jusqu'à ses applications et innovations cliniques.

• Relier les mécanismes d'interaction des rayonnements et leurs conséquences physico-chimiques aux réponses biologiques et aux effets thérapeutiques

• Comprendre le continuum translationnel, depuis la recherche préclinique jusqu'à l'évaluation clinique de nouvelles stratégies thérapeutiques.

• Concevoir, analyser ou interpréter un protocole ou une innovation en mobilisant plusieurs disciplines.

• Identifier les technologies et thérapies émergentes, leur potentiel et les principaux verrous à leur transfert vers la clinique.

COMPÉTENCES VISÉES

À l'issue de la formation, les participants seront capables de :

• Mieux appréhender les apports et les contraintes des différentes disciplines impliquées en radiothérapie.

• Identifier les paramètres physiques, chimiques, biologiques et cliniques déterminants d'un protocole.

• Analyser une stratégie thérapeutique ou une innovation sous plusieurs angles disciplinaires.

• Dialoguer efficacement avec des experts issus d'autres domaines scientifiques ou cliniques.

• Identifier des opportunités de recherche, d'innovation et de transfert.

SUPPORTS ET MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

Décloisonnement des disciplines : cours interactifs, travaux pratiques, études de cas cliniques et ateliers interdisciplinaires.

Echanges avec un réseau d'experts académiques, cliniques et industriels de haut niveau dans le domaine des radiothérapies innovantes pour : confronter les approches, analyser des situations concrètes et mobiliser les connaissances acquises autour de problématiques de radiothérapie et d'innovation thérapeutique.

Supports et ressources pédagogiques accessibles sur e-campus.

LES RESPONSABLES



Charlotte Robert

Enseignante-chercheuse • Université Paris-Saclay, U1355 Gustave Roussy



Charlotte Robert est enseignante-chercheuse en physique médicale à l'Université Paris-Saclay et à Gustave Roussy. Ses recherches visent à personnaliser et optimiser les stratégies thérapeutiques en radiothérapie.

Pour cela, elle développe des approches combinant dosimétrie, imagerie, simulation Monte Carlo, intelligence artificielle et modélisation biologique. Elle travaille également sur de nouvelles modalités d'irradiation, notamment le FLASH et les VHEE. Elle coordonne plusieurs projets de recherche nationaux et européens et assure la co-responsabilité du Master 2 Radiophysique Médicale de l'Université Paris-Saclay.

Erika Porcel

Enseignante-chercheuse • Université Paris-Saclay
Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO, UMR 8214)



À l'Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO), Erika Porcel étudie l'association des nanoparticules aux rayonnements pour améliorer les traitements du cancer. Ses travaux portent sur l'amplification des effets de l'irradiation et les mécanismes associés. Formée à la physique médicale, elle est également impliquée dans l'enseignement de cette discipline aux niveaux licence et master, et co-responsable du Master Radiophysique Médicale de l'Université Paris-Saclay.

Guillaume Bort

Chargé de recherche CNRS • Institut Curie, Université Paris-Saclay
Chimie et Modélisation pour la Biologie du Cancer (UMR 9187 / U1196)



Chimiste à l'interface de la biologie et de la physique, Guillaume Bort développe des molécules et des nanoparticules à visée diagnostique et thérapeutique. À l'Institut Curie, ses recherches en chimie sous rayonnement portent notamment sur des outils activables par la radiothérapie. Elles relient mécanismes moléculaires, radiosensibilisation et innovation thérapeutique.

La formation peut être suivie dans son intégralité ou par blocs. Chaque bloc suivi séparément donne lieu à une attestation, sous réserve de validation.

LE PARCOURS EN UN REGARD

Introduction commune	2 mars 2027	2 h • Visioconférence
Physique	22 au 24 mars 2027	2,5 jours
Physico-Chimie	26 au 28 avril 2027	3 jours
Biologie des rayonnements	18 au 20 mai 2027	3 jours
Applications de la radiothérapie	7 au 9 juin 2027	2,5 jours
Innovation thérapeutique	5 juillet 2027	1 jour

86 h au total • 12 jours en présentiel et une introduction de 2 h à distance.
Rythme : environ un bloc par mois.

BLOC 0 | Introduction commune

2 mars 2027 • 2 h • Visioconférence

Compétences visées

Situer son expertise dans le parcours interdisciplinaire.

Objectifs

Établir un langage commun. Comprendre le rôle de la physique, de la chimie, de la biologie et de la clinique. Situer la radiothérapie dans le parcours de soins et l'innovation ; identifier les acteurs et leurs responsabilités.

Programme

Panorama des modalités de radiothérapie ; vocabulaire, grandeurs et concepts.
Chaîne recherche, préclinique, clinique et industrie
Présentation des blocs.

Activités et mise en pratique

Étude de cas interdisciplinaire introductive pour relier les contributions des différents domaines.

Tarif : inclus dans le parcours complet.

Modalités de validation

Acquis intégrés au parcours complet.

BLOC 1 | Physique

22 au 24 mars 2027 • 2,5 jours • Présentiel

Compétences visées

Comprendre les phénomènes physiques essentiels qui gouvernent la production, l'interaction et le dépôt d'énergie des rayonnements.

Relier les paramètres d'irradiation aux grandeurs dosimétriques mesurées ou calculées.

Interpréter une mesure dosimétrique et en identifier les principales limites.

Objectifs

Comprendre les différentes modalités d'irradiation et leurs spécificités.

Comprendre comment la dose est mesurée et interprétée, via un processus d'étalonnage.

Donner aux non-physiciens les bases nécessaires pour dialoguer avec les spécialistes.

TARIF DU BLOC

Employeur : 1 650 € • Autofinancement : 1 155 €
Tarif réduit (Enseignants-chercheurs et personnels académiques) : 495 €

Programme

Rappels de physique subatomique et de radioactivité.
Production et caractéristiques des rayonnements ionisants.
Interactions des rayonnements ionisants avec la matière.
Simulation Monte Carlo.
Détecteurs et métrologie de la dose.
Principes de planification dosimétrique.

Activités et mise en pratique

Travaux pratiques de mesure et d'étalonnage sur irradiateur préclinique SARRP.

Simulation Monte Carlo appliquée à des situations d'irradiations précliniques.

Modalités de validation

Quiz / QCM en fin de bloc. Attestation pour le bloc suivi séparément et validé.

LES INTERVENANTS DU BLOC

BOUNEAU Sandra

Enseignante-chercheuse en physique nucléaire.
Université Paris-Saclay, IJCLab

DELORME Rachel

Chercheuse CNRS, modélisation et dosimétrie.
LPSC, Grenoble

DOS SANTOS Morgane

Dosimétrie et modélisation en radiothérapie préclinique.
ASNR

GUILLOU Manon

Docteure en physique, dosimétrie et lésions radio-induites.
Physicienne médicale, Gustave Roussy

HEINRICH Sophie

Radiophysicienne, équipe de radiothérapie ATOMIC.
Institut Curie

MARTENS Aurélien

Chercheur, accélérateurs et sources de rayonnement.
CNRS, IJCLab

PORCEL Erika

Enseignante-chercheuse, nanoparticules et radiothérapie.
Université Paris-Saclay, ISMO

ROBERT Charlotte

Enseignante-chercheuse en physique médicale.
Université Paris-Saclay, U1355 Gustave Roussy

VERES Attila

Physicien, métrologie et dosimétrie des rayonnements.
LNE-LNHB

BLOC 2 | Physico-Chimie

26 au 28 avril 2027 • 3 jours • Présentiel

Compétences visées

Expliquer radiolyse, radicaux libres, espèces réactives de l'oxygène (ROS) et cinétiques.

Relier physico-chimie et effets biologiques

Interpréter les approches de dosimétrie et de simulation.

Objectifs

Comprendre les processus induits par les rayonnements, l'influence du débit de dose et l'effet des molécules et nanoparticules. Connaître les différentes approches de dosimétrie.

TARIF DU BLOC

Employeur : 2 250 € • Autofinancement : 1 575 €
Tarif réduit (Enseignants-chercheurs et personnels académiques) : 675 €

Programme

Interactions rayonnement-matière, radiolyse de l'eau, radicaux libres, ROS et cinétiques.

Dosimétrie physique, chimique et biologique ; composés moléculaires et nanoparticules.

Activités et mise en pratique

TP de dosimétrie chimique (Fricke, fluorescence), simulation et études de cas.

Modalités de validation

Quiz / QCM en fin de bloc. Attestation pour le bloc suivi séparément et validé.

LES INTERVENANTS DU BLOC

BALDACCHINO Gérard

Chercheur, physico-chimie sous rayonnement et radiolyse.
CEA, LIDYL

BORDY Jean-Marc

Métrologie et dosimétrie des rayonnements ionisants.
LNE-LNHB

BORT Guillaume

Chargé de recherche CNRS, molécules et nanoparticules.
Institut Curie

HEINRICH Sophie

Radiophysicienne, équipe de radiothérapie ATOMIC.
Institut Curie

MOSTAFAVI Mehran

Professeur, radiolyse et physico-chimie des rayonnements.
Université Paris-Saclay, Institut de Chimie Physique

TRAN Hoang

Simulation Monte Carlo et chimie des rayonnements.
CNRS, LP2I Bordeaux

BLOC 3 | Biologie des rayonnements

18 au 20 mai 2027 • 3 jours • Présentiel

Compétences visées

Décrire les effets moléculaires, cellulaires et tissulaires des rayonnements. Identifier les paramètres de radiosensibilité et de radiorésistance ; interpréter des résultats de radiobiologie.

Objectifs

Relier dommages, réparation et survie cellulaire.

Comprendre le stress oxydatif et les réponses immunitaires ; distinguer les réponses des tissus sains et tumoraux.

TARIF DU BLOC

Employeur : 2 250 € • Autofinancement : 1 575 €
Tarif réduit (Enseignants-chercheurs et personnels académiques) : 675 €

Programme

Dommages et réparation ; mort cellulaire, survie et radiorésistance.

Réponse immunitaire et immunomodulation, microenvironnement tumoral et réponses tissulaires.

Activités et mise en pratique

Techniques d'analyse en radiobiologie et interprétation des résultats ; mise en perspective préclinique et clinique.

Modalités de validation

Quiz / QCM en fin de bloc. Attestation pour le bloc suivi séparément et validé.

LES INTERVENANTS DU BLOC

BERTRAND Pascale
Chercheuse, réparation de l'ADN et vieillissement.
CEA, IRCM

CAMPALANS Anna
Chercheuse, lésions oxydatives et réparation de l'ADN.
CEA, IRCM

DURAND Sylvère
Responsable opérationnel de la plateforme de métabolomique.
Gustave Roussy

FOUILLADE Charles
Chercheur en radiobiologie, chaire de professeur junior CNRS.
Institut Curie

MEZIANI Lydia
Chargée de recherche Inserm, Radiobiologie des tumeurs et des tissus sains, et rôle du système immunitaire
Gustave Roussy, U1355

MONDINI Michele
Chargé de recherche Inserm, radiothérapie et immunothérapie.
Gustave Roussy, U1355

ROSSELLI Filippo
Directeur de recherche CNRS, réparation et stabilité du génome.
Gustave Roussy

BLOC 4 | Applications de la radiothérapie

7 au 9 juin 2027 • 2,5 jours • Présentiel

Compétences visées

Comprendre les contraintes de planification et de délivrance du traitement.

Intégrer les paramètres physiques et biologiques dans une réflexion clinique.

Dialoguer avec les cliniciens et les physiciens médicaux.

Objectifs

Comprendre prescription, dose, fractionnement et équivalents biologiques.

Comprendre le parcours du patient, de l'imagerie au traitement. Identifier les évolutions liées à la réirradiation, à l'imagerie avancée et à l'IA.

TARIF DU BLOC

Employeur : 1 650 € • Autofinancement : 1 155 €
Tarif réduit (Enseignants-chercheurs et personnels académiques) : 495 €

Programme

Radiothérapie externe, curiethérapie et radiothérapie interne vectorisée.

Imagerie, planification et délivrance du traitement ; réirradiation et radioprotection.

Intelligence artificielle, imagerie avancée et dose painting.

Activités et mise en pratique

Études de cas cliniques interdisciplinaires pour confronter paramètres physiques et biologiques, besoins cliniques et contraintes du terrain.

Modalités de validation

Quiz / QCM en fin de bloc. Attestation pour le bloc suivi séparément et validé.

LES INTERVENANTS DU BLOC

BARDIÈS Manuel

Directeur de recherche Inserm, dosimétrie radiopharmaceutique.
IRCM, Montpellier

BEDDOK Arnaud

Oncologue-radiothérapeute, intelligence artificielle médicale.
Institut Godinot, Reims

DE MARZI Ludovic

Physicien médical, protonthérapie et nouvelles irradiations.
Institut Curie

NOËL Georges

Professeur, oncologue-radiothérapeute et chef de pôle.
ICANS, Strasbourg

POMMIER Pascal

Oncologue-radiothérapeute, prise en charge des cancers.
Institut Curie

ROBERT Charlotte

Enseignante-chercheuse en physique médicale.
Université Paris-Saclay, U1355 Gustave Roussy

SUN Roger

Oncologue-radiothérapeute, imagerie et recherche clinique.
Gustave Roussy, Université Paris-Saclay

BLOC FINAL | Innovation thérapeutique

5 juillet 2027 • 1 jour • Présentiel

Compétences visées

Analyser une innovation selon plusieurs disciplines et construire une argumentation translationnelle.

Identifier des opportunités de recherche et de transfert.

Co-construire une approche avec des experts d'autres domaines.

Objectifs

Mobiliser les acquis des blocs précédents.

Comparer plusieurs approches émergentes.

Identifier les verrous scientifiques, cliniques et translationnels.

TARIF DU BLOC

Employeur : 800 € • Autofinancement : 560 €
Tarif réduit (Enseignants-chercheurs et personnels académiques) : 240 €

Programme

Radiothérapie FLASH ; fractionnement spatial.

Radiothérapie interne vectorisée et vectorisation ; thérapies combinées.

Analyse de cas translationnels et des verrous associés aux approches émergentes.

Activités et mise en pratique

Une journée de synthèse pour mobiliser les acquis du parcours, comparer les approches émergentes et discuter leurs verrous scientifiques, cliniques et translationnels.

Co-construction d'une stratégie multidisciplinaire.

Mini-projet ou étude de cas final, articulant les apports de la physique, de la chimie, de la biologie et de la clinique.

Modalités de validation

Quiz / QCM et mini-projet ou étude de cas interdisciplinaire. Le bloc suivi séparément donne lieu à une attestation après validation.

LES INTERVENANTS DU BLOC

BORT Guillaume
Chargé de recherche CNRS, molécules et nanoparticules.
Institut Curie

DEANDREIS Désirée
Médecin nucléaire, cheffe du service de médecine nucléaire.
Gustave Roussy

DEUTSCH Eric
Professeur et oncologue-radiothérapeute.
Gustave Roussy

FOUILLADE Charles
Chercheur en radiobiologie, chaire de professeur junior CNRS.
Institut Curie

MONDINI Michele
Chargé de recherche Inserm, radiothérapie et immunothérapie.
Gustave Roussy, U1355

PORCEL Erika
Enseignante-chercheuse, nanoparticules et radiothérapie.
Université Paris-Saclay, ISMO

PREZADO Yolanda
Directrice de recherche CNRS, nouvelles approches en radiothérapie.
Institut Curie

ROBERT Charlotte
Enseignante-chercheuse en physique médicale.
Université Paris-Saclay, U1355 Gustave Roussy

TRUILLET Charles
Chercheur, imagerie moléculaire et approches théranostiques.
CEA, BioMaps / SHFJ

VERRY Camille
Professeur, chef du service de radiothérapie.
CHU Grenoble Alpes

Lieu de la formation

Université Paris-Saclay • Campus d'Orsay • 91400 Orsay

Introduction en visioconférence, autres blocs en présentiel.



Candidatures et Tarifs

POUR TOUTE DEMANDE D'INSCRIPTION,

merci d'envoyer votre CV et votre lettre de motivation à l'adresse suivante :

zakari.mouheb@universite-paris-saclay.fr

Date limite : 15 février 2027

Pour toute demande d'information, merci d'envoyer un mail aux adresses suivantes :

erika.porcel@universite-paris-saclay.fr

ch.robert@gustaveroussy.fr

zakari.mouheb@universite-paris-saclay.fr

TARIFS DU PARCOURS COMPLET

Employeur / financeur
8 600 €

Autofinancement
6 020 €

Enseignants-chercheurs et personnels hors Université Paris-Saclay
2 560 €

Enseignants-chercheurs et personnels Université Paris-Saclay
1 720 €

Tarifs nets, non assujettis à la TVA.

Aucun frais d'inscription universitaire supplémentaire.

CONTACTS ET ACCESSIBILITÉ

Programme : Erika Porcel, Charlotte Robert et Guillaume Bort.

Suivi administratif / inscriptions DFTLV : formation.continue@universite-paris-saclay.fr

Adaptations liées au handicap : handicap.cfadftlv@universite-paris-saclay.fr

université PARIS-SACLAY

Université Paris-Saclay

universite_paris_saclay

Université Paris-Saclay

Université Paris-Saclay

Septembre 2026 | Photos © Canva • Direction de la Formation Tout au Long de la Vie