

Fiche d'activité RT_03

**FAISCEAUX DE PHOTONS DE HAUTE ÉNERGIE: ÉTUDE DE LA
VARIATION RELATIVE DE LA DOSE ABSORBÉE ET
DÉTERMINATION DE LA DOSE ABSORBÉE DE RÉFÉRENCE**

Au cours de ce travail, l'étudiant étudiera les faisceaux de photons de haute énergie (avec et sans filtre égalisateur, si disponible) en analysant d'une part la variation relative de la dose absorbée dans différentes conditions expérimentales (y compris pour les petits faisceaux de taille $\leq 3 \times 3 \text{ cm}^2$) et d'autre part en mesurant la dose absorbée dans les conditions de référence selon les protocoles internationaux de l'IAEA.

L'étudiant devra :

- Identifier les précautions à suivre lors de la mise en place du matériel de mesure
- Acquérir des mesures expérimentales des grandeurs dosimétriques suivantes : rendement en profondeur, rapport tissu maximum, rapport tissu fantôme, profils et facteur d'ouverture du collimateur (dans l'eau et si possible également dans l'air)
 - o Analyser le choix des paramètres d'acquisition (vitesse, pas de déplacement, temps d'intégration, nombre d'unités moniteurs, position de la chambre de référence...)
 - o Etudier l'influence des paramètres tels que l'énergie, la taille de champ, la distance par rapport à la source, la profondeur dans le milieu
 - o Comparer les réponses de différents détecteurs et justifier les choix effectués selon le type de grandeur dosimétrique et les tailles de champ mesurées
- Déterminer la dose absorbée dans les conditions de référence, selon le protocole IAEA utilisé dans le centre
 - o S'assurer au préalable du bon fonctionnement de la chaîne de référence
 - o Déterminer les indices de qualité des faisceaux étudiés
 - o Evaluer les incertitudes associées
- Maîtriser les différentes étapes de la détermination de la dose absorbée de référence pour les protocoles IAEA TRS 398 (chambre étalonnée dans l'eau au Co60 et/ou dans un faisceau RX de haute énergie) et IAEA TRS 277 (chambre étalonnée dans l'air au Co60). Connaître le protocole IAEA TRS 483.
 - o Comparer, si possible dans le centre, les doses absorbées de référence obtenues selon les différents protocoles IAEA et différentes démarches (étalonnage au Co60 et dans un faisceau RX de haute énergie)
- Maîtriser la procédure de réglage de l'étalonnage de la chambre moniteur

PRE REQUIS

- Prendre connaissance des documents suivants
 - o Protocoles IAEA TRS 398, 483 et 277
 - o Guide pratique SFPM IAEA 398
 - o AAPM TG106, TG51, TG74

- o Rapport IRSN SFPM SFRO: mesure de la dose absorbée dans les faisceaux de très petites dimensions utilisées en radiothérapie stéréotaxique
- o Compléments d'informations
 - pour les faisceaux FFF : Budgell et al. IPEM report 1 (PMB 2016: doi:10.1088/0031-9155/61/23/8360) ; Xiao et al. AAPM (JACMP 2015); Fogliata et al. (Med Phys 2016)
 - AAPM TG51, TG74

- Avoir été formé à l'utilisation des dispositifs médicaux et connaître les dispositifs de sécurité associés.
- Avoir été formé à l'utilisation du matériel nécessaire à la réalisation des contrôles.
- Avoir assimilé les objectifs du contrôle de qualité.
- Connaître et savoir utiliser les différents dispositifs de traitement utilisés.

MATERIEL NECESSAIRE

L'étudiant devra avoir accès à l'ensemble du matériel requis pour réaliser ce travail.

- Explorateur de faisceaux et logiciel associé
- Chaîne de référence étalonnée dans un laboratoire d'étalonnage
- Détecteurs adaptés à la mesure de faisceaux de photons de haute énergie y compris en conditions de petits faisceaux : chambres d'ionisation, diodes, diamant, films,...

MOYENS DÉVALUATION

Pratique : savoir réaliser en autonomie l'ensemble des tests.

Rapport : la validation s'appuiera sur la réalisation d'un rapport, sur son analyse critique et comprendra

- o une synthèse des mesures réalisées en insistant plus particulièrement sur l'influence des paramètres d'acquisition et d'irradiation et sur le choix du détecteur selon la grandeur dosimétrique et la taille de champ mesurées
- o une présentation claire de la détermination de la dose absorbée de référence.

Le rapport devra faire une quinzaine de pages au maximum et pourra être découpé en deux parties (relative et absolue) de manière à respecter le plan suivant : Introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion et conclusion.

Outil d'évaluation : l'étudiant devra démontrer sa capacité à :

Appliquer les procédures d'utilisation et de mise en place du matériel de mesure, identifier le rôle de chacun des éléments et connaître les précautions à prendre

| | Non acquis Etudiant Encadrant | | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | | Acquis Etudiant Encadrant | |
|-------------------|-------------------------------------|--|---|--|---------------------------------|---|
| Date : 08/09/2023 | | | | | ✓ | ✓ |
| Date : | | | | | | |
| Date : | | | | | | |

Identifier les paramètres d'acquisition et déterminer le meilleur choix de détecteur en fonction de la grandeur dosimétrique et de la taille de champ étudiées

| | Non acquis Etudiant Encadrant | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | Acquis Etudiant Encadrant |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| Date : 08/09/2023 | | | ✓ |
| Date : | | | |
| Date : | | | |

Analyser les paramètres d'influence sur les grandeurs dosimétriques relatives

| | Non acquis Etudiant Encadrant | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | Acquis Etudiant Encadrant |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| Date : 08/09/2023 | | | ✓ |
| Date : | | | |
| Date : | | | |

Evaluer et contrôler la chaîne de référence utilisée pour la détermination de la dose absorbée de référence

| | Non acquis Etudiant Encadrant | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | Acquis Etudiant Encadrant |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| Date : 08/09/2023 | | | ✓ |
| Date : | | | |
| Date : | | | |

Déterminer la dose absorbée de référence selon le protocole IAEA utilisé en routine dans le centre et calculer les incertitudes associées

| | Non acquis Etudiant Encadrant | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | Acquis Etudiant Encadrant |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| Date : 08/09/2023 | | | ✓ |
| Date : | | | |
| Date : | | | |

Maîtriser les différentes étapes de la détermination de la dose absorbée de référence pour les protocoles IAEA TRS 398 (chambre étalonnée au Co60 et chambre étalonnée dans un faisceau RX de haute énergie) et IAEA TRS 277. Comparer si possible dans le centre, les doses absorbées de référence

**obtenues selon les différents protocoles IAEA et différentes démarches.
Connaître le protocole IAEA TRS 483.**

| | Non acquis Etudiant Encadrant | | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | | Acquis Etudiant Encadrant | |
|-------------------|-------------------------------------|--|---|--|---------------------------------|---|
| Date : 08/09/2023 | | | | | ✓ | ✓ |
| Date : | | | | | | |
| Date : | | | | | | |

Maîtriser le protocole d'étalonnage de la chambre moniteur

| | Non acquis Etudiant Encadrant | | En cours d'acquisition Etudiant Encadrant | | Acquis Etudiant Encadrant | |
|-------------------|-------------------------------------|--|---|--|---------------------------------|---|
| Date : 08/09/2023 | | | | | ✓ | ✓ |
| Date : | | | | | | |
| Date : | | | | | | |

Commentaires :

.....

.....

.....

.....

.....

Validation :

Je soussigné **Stéphanie JOSSET**, physicien référent, certifie que
Marion BOULANGER a acquis les compétences décrites sur cette fiche.

Fait à **SAINT-HERBLAIN** le **08/09/2023**

Signature : *S. Josset*