
**Dosimétrie clinique —
Dosimétrie avec détecteurs
thermoluminescents solides pour
les rayonnements de photons et
d'électrons en radiothérapie**

*Clinical dosimetry — Dosimetry with solid thermoluminescence
detectors for photon and electron radiations in radiotherapy*

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 28057:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/89e9882e-8a4b-45a4-8fff-9709e1b8d1c3/iso-28057-2019>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 28057:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/89e9882e-8a4b-45a4-8fff-9709e1b8d1c3/iso-28057-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Règles pour la procédure de mesure par TLD	10
4.1 Principe de mesure	10
4.2 Grandeur mesurée	10
4.3 Cycle de mesurage	10
4.3.1 Exigences générales	10
4.3.2 Séquence des cycles de mesurage	10
4.3.3 Passage commun des cycles de mesurage	11
4.3.4 Manipulation des détecteurs TL	11
4.3.5 Réinitialisation avant irradiation	12
4.3.6 Irradiation	12
4.3.7 Réinitialisation après irradiation	12
4.3.8 Lecture	12
4.4 Mesurage de la dose absorbée dans l'eau	13
4.4.1 Formule de base pour la détermination de la dose absorbée dans l'eau	13
4.4.2 Détermination de la valeur de bruit de fond, M_0	13
4.4.3 Détermination de la valeur indiquée, M_i	14
4.4.4 Détermination des coefficients d'étalonnage individuels, N_i	14
4.4.5 Détermination des facteurs de correction, k_v	16
4.5 Incertitude de mesure de la dose absorbée	24
4.6 Réutilisabilité	24
4.7 Contrôle de stabilité	24
4.8 Personnel	25
5 Exigences applicables au système TLD	25
5.1 Informations générales	25
5.1.1 Classification des exigences	25
5.1.2 Exigences applicables aux caractéristiques de fonctionnement	25
5.2 État complet du système TLD	25
5.2.1 Composants techniques	25
5.2.2 Composants matériels et logiciels	26
5.2.3 Instructions d'utilisation	26
5.2.4 Accès à un dispositif d'irradiation d'étalonnage	28
5.3 Exigences applicables aux détecteurs TL	28
5.3.1 Caractéristiques des matériaux TL	28
5.3.2 Adaptation des matériaux TL	28
5.3.3 Réutilisabilité des détecteurs TL	29
5.3.4 Variation individuelle	29
5.4 Exigences applicables aux instruments indicateurs TL	29
5.4.1 Remarques générales	29
5.4.2 Montage mécanique	30
5.4.3 Temps de mise en route	30
5.4.4 Indication et plage d'indication	30
5.4.5 Valeur de bruit de fond	30
5.4.6 Indication du dépassement de capacité et effets au cours de l'évaluation de doses élevées	30
5.4.7 Source lumineuse d'essai	30
5.4.8 Variations de la réponse	30
5.4.9 Construction mécanique	31

5.4.10	Protection contre la lumière.....	31
5.4.11	Influences climatiques.....	31
5.4.12	Exigences électriques.....	31
5.4.13	Sécurité de fonctionnement et détection d'un défaut de fonctionnement.....	32
5.4.14	Sortie de données et sauvegarde des données.....	34
5.5	Exigences applicables aux instruments auxiliaires (dispositif de réinitialisation avant irradiation).....	34
5.5.1	Réinitialisation avant irradiation.....	34
5.5.2	Construction.....	34
5.5.3	Exigences électriques.....	34
5.5.4	Sécurité de fonctionnement.....	34
5.5.5	Détection d'un défaut de fonctionnement.....	35
5.5.6	Indication de l'état opérationnel.....	35
5.6	Exigences applicables à la totalité du système TLD.....	35
5.6.1	Plages de mesurage minimales.....	35
5.6.2	Plages d'utilisation nominales minimales.....	35
5.6.3	Plages des paramètres d'essais.....	36
5.7	Exigences applicables au dispositif d'irradiation d'étalonnage.....	37
5.8	Exigences applicables aux documents d'accompagnement.....	37
5.9	Essais d'acceptation.....	38
5.9.1	Exigences générales.....	38
5.9.2	Nombre de détecteurs TL utilisés.....	38
5.9.3	Type des détecteurs TL utilisés.....	38
Bibliographie.....		39

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 28057:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/89e9882e-8a4b-45a4-8fff-9709e1b8d1c3/iso-28057-2019>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*. <http://www.iso.org/standard/88ff-9709e1b8d1c3/iso-28057-2019>

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 28057:2014), qui a fait l'objet d'une révision technique.

- L'article portant sur les termes et définitions et l'article portant sur les règles relatives aux procédures de mesure par TLD, incluant les mesurages d'assurance qualité sur les accélérateurs cliniques, ont été complétés et améliorés afin de garantir l'application sûre de la dosimétrie TL dans
- Les variations des valeurs de k_Q en fonction du lot ont été corrélées aux variations de la masse volumique des disques TL observées simultanément (voir [4.4.5.5](#)).
- La réaction des matériaux TLD aux neutrons, observée dans et autour des faisceaux de photons en radiothérapie de haute énergie en raison de l'effet photonucléaire et générant à terme des composantes supplémentaires substantielles pour les valeurs indiquées, a été traitée de manière plus approfondie (voir [4.4.5.5](#)).
- Il a été souligné que les valeurs de k_E des faisceaux d'électrons cliniques étaient indépendantes de l'énergie (voir [4.4.5.5](#)).
- Les récents résultats expérimentaux concernant la contribution des «effets intrinsèques» à la réponse des détecteurs TL ont été pris en compte (voir [4.4.5.5](#)).
- Le titre français et la numérotation de certains paragraphes de [5.4](#) ont été corrigés; un titre a été attribué au [Tableau 9](#).

Introduction

La dosimétrie par thermoluminescence (ou TLD pour «thermoluminescence dosimetry») utilisant des détecteurs au fluorure de lithium (ou LiF) présente plusieurs avantages, en particulier:

- les petits volumes des détecteurs;
- leur applicabilité aux rayonnements continus et pulsés;
- un matériau de détecteur dont la densité est presque équivalente à celle de l'eau;
- un faible nombre de facteurs de correction nécessaires pour déterminer les doses absorbées.

Cependant, le principal inconvénient des détecteurs à thermoluminescence (TL) est qu'ils doivent être régénérés par une procédure de réinitialisation avant irradiation préalablement à chaque application de dosimétrie. Malheureusement, il n'est pas possible de rétablir parfaitement l'ancienne réponse des détecteurs par cette réinitialisation. Cependant, à condition que tous les détecteurs d'un lot de production subissent toujours le même traitement thermique, il est au moins possible de déterminer l'altération moyenne de la réponse de ces détecteurs, avec des fluctuations suffisamment petites des valeurs indiquées individuellement. À partir de cette altération moyenne, un facteur de correction peut être déterminé.

Le principal objectif du présent document est de spécifier les procédures et de réaliser les corrections qui permettent d'obtenir:

- a) une répétabilité de la valeur indiquée dans les limites d'une fraction de pour cent^[17]; et ainsi
- b) une incertitude de mesure totale (y compris les étapes d'étalonnage remontant aux normes principales) de quelques pour cent, comme en dosimétrie par chambre d'ionisation^{[18][31][25][61][62]}.

Les spécifications dans le présent document comprennent plusieurs termes utilisés en dosimétrie par thermoluminescence, des règles pour la technique de mesurage et des exigences applicables au système de mesure. Les exigences définies et les techniques d'essais peuvent, en totalité ou partiellement, servir de base pour des contrôles de stabilité et des essais d'acceptation. Les procédures de dosimétrie par thermoluminescence décrites dans le présent document peuvent être utilisées pour le rayonnement de photons dans la plage d'énergie de 20 keV à 50 MeV, y compris la curiethérapie utilisant des photons, et pour le rayonnement d'électrons dans la plage d'énergie de 4 MeV à 25 MeV, à l'exception de la curiethérapie utilisant un rayonnement bêta. Afin d'atteindre la répétabilité et l'incertitude totale mentionnées ci-dessus, le présent document est applicable à la plage de doses supérieures à 1 mGy. La limite supérieure de la plage de mesurage minimale est de l'ordre de 10 Gy à 100 Gy. En dosimétrie clinique, les détecteurs TL sont appliqués en prenant en compte les exigences d'une haute résolution spatiale, c'est-à-dire dans l'étude de la répartition des doses avec de forts gradients se produisant dans de petits champs de rayonnement stéréotaxique et autour de sources de curiethérapie. L'autre application courante est le mesurage de répartitions de doses dans de grands éléments absorbants, par exemple des fantômes géométriques ou des fantômes équivalant aux tissus, soit dans les limites du champ de rayonnement, soit à sa périphérie. Une autre utilisation est l'assurance qualité de la dosimétrie clinique par comparaison postale de doses^{[1][2][10][12][20][22][26][27][55]}.

Le présent document ne vise pas à anticiper les codes nationaux ou internationaux de pratique en ce qui concerne la dosimétrie clinique ni en ce qui concerne la thérapie externe, la curiethérapie, l'irradiation totale, la mammographie, les mesurages de doses hors du champ de traitement ou des limites de la radioprotection du personnel. Les auteurs du présent document sont tout à fait conscients du large éventail des méthodes de dosimétrie clinique, parmi lesquelles la dosimétrie par thermoluminescence ne constitue qu'un domaine restreint. Néanmoins, dans ce cadre, le présent document vise à fournir des concepts fiables et des règles de bonne pratique pour l'application des méthodes TLD. Les points couverts par la présente Norme internationale incluent les termes et définitions, les règles relatives aux procédures de mesure par TLD et les exigences applicables au système TLD; le présent document s'adresse également aux médecins et aux fabricants d'instruments. Les exemples numériques donnés sont particulièrement valables pour les matériaux et produits de détecteur TL mentionnés dans les publications auxquelles il est fait référence, et des essais peuvent être nécessaires afin de vérifier s'ils

s'appliquent aux matériaux TLD d'autres fabricants. Les exemples pratiques donnés, par exemple, pour les conditions d'étalonnage de sonde TL et pour les valeurs numériques du facteur de correction k_Q , prenant en compte l'influence de la qualité du rayonnement Q sur la réponse du détecteur, ne visent pas à être prédominants par rapport aux méthodes de dosimétrie clinique ou de comparaisons de doses de normes plus générales. Le présent document donne en revanche accès à l'application fiable de méthodes de dosimétrie TLD, sur la base des résultats publiés du développement mondial. L'importante expérience concernant l'usage clinique de la dosimétrie par thermoluminescence, exprimée dans un ensemble de manuels, protocoles et recommandations précieux^{[6][13][25][28][29][42][43][61][62][54]}, a été prise en compte.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 28057:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/89e9882e-8a4b-45a4-8fff-9709e1b8d1c3/iso-28057-2019>