
**Énergie nucléaire — Rayonnement
bêta de référence —**

**Partie 2:
Concepts d'étalonnage en relation
avec les grandeurs fondamentales
caractérisant le champ de
rayonnement**

Nuclear energy — Reference beta-particle radiation —

*Part 2: Calibration fundamentals related to basic quantities
characterizing the radiation field*





DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et abréviations; conditions de référence et conditions normales d'essai	4
5 Étalonnage et traçabilité des champs de rayonnement de référence	6
6 Principes généraux relatifs à l'étalonnage de champs de rayonnement bêta	7
6.1 Généralités	7
6.2 Changement d'échelle pour la déduction des épaisseurs équivalentes de différents matériaux	7
6.3 Caractérisation du champ de rayonnement en termes de pénétrabilité	8
7 Modes opératoires d'étalonnage avec une chambre à extrapolation	9
7.1 Généralités	9
7.2 Détermination du débit de dose absorbée de référence de particules bêta	9
8 Étalonnages avec des chambres d'ionisation	11
9 Mesurages sous incidence non perpendiculaire	11
10 Incertitudes	11
Annexe A (normative) Conditions de référence et conditions normales d'essai	21
Annexe B (informative) Mesurages avec une chambre à extrapolation	23
Annexe C (informative) Facteurs de correction des mesures réalisées avec une chambre à extrapolation	27
Annexe D (informative) Exemple d'une analyse d'incertitude	40
Bibliographie	44

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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 www.iso.org/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*.

Cette troisième édition de l'ISO 6980-2 annule et remplace l'ISO 6980-2:2022, dont elle constitue une révision mineure.

Les principales modifications sont les suivantes:

- modifications rédactionnelles dans l'ensemble du document.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 6980 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La série ISO 6980 traite de la production, de l'étalonnage et de l'utilisation de champs de rayonnement bêta de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres de dose à des fins de protection. Le présent document décrit les modes opératoires de détermination du débit de dose absorbée dans les tissus à une profondeur de référence, pour les champs de rayonnement bêta de référence. L'ISO 6980-1 décrit les méthodes de production et de caractérisation du rayonnement de référence. L'ISO 6980-3 décrit les modes opératoires pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres de dose, et la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des particules bêta et de l'angle d'incidence du rayonnement.

Pour les particules bêta, l'étalonnage et la détermination de la réponse des dosimètres et des débitmètres de dose est essentiellement un processus en trois étapes. Tout d'abord, la grandeur fondamentale caractéristique du champ de rayonnement, à savoir la dose absorbée dans les tissus à une profondeur de 0,07 mm (et, facultativement, à une profondeur de 3 mm également) dans une géométrie de «fantôme-plaque» en matériau équivalent tissu, est mesurée au niveau du point de mesure en utilisant les méthodes décrites dans le présent document. Ensuite, la grandeur opérationnelle appropriée est obtenue en appliquant un coefficient de conversion qui lie la grandeur mesurée (dose absorbée de référence) à la grandeur opérationnelle choisie pour la géométrie d'irradiation choisie. Enfin, le point de référence de l'appareil soumis à essai est placé au point de mesure pour étalonner le dosimètre et déterminer sa réponse. Selon le type de dosimètre soumis à essai, l'irradiation est réalisée soit sur un fantôme pour les dosimètres individuels, soit dans l'air en champ non perturbé pour les dosimètres de zone. Pour les surveillances individuelles et de zone, le présent document décrit les méthodes et les coefficients de conversion à utiliser pour la détermination de la réponse des dosimètres et des débitmètres de dose, en termes de grandeurs opérationnelles de l'ICRU, à savoir les équivalents de dose directionnels $H'(0,07;\Omega)$ et $H'(3;\Omega)$, et les équivalents de dose individuels $H_p(0,07)$ et $H_p(3)$.

Énergie nucléaire — Rayonnement bêta de référence —

Partie 2:

Concepts d'étalonnage en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les méthodes de mesurage du débit de dose absorbée dans un fantôme-plaque en matériau équivalent tissu dans les champs de rayonnement bêta de référence traités dans la série ISO 6980. La plage d'énergie des isotopes émetteurs de particules bêta couverte par ces rayonnements de référence est comprise entre 0,22 MeV et 3,6 MeV en énergie bêta maximale, soit 0,07 MeV à 1,2 MeV en énergie bêta moyenne. Les énergies de rayonnement situées hors de cette plage ne relèvent pas du domaine d'application du présent document. Alors que les mesures dans une géométrie de référence (profondeur de 0,07 mm ou de 3 mm à une incidence perpendiculaire dans un fantôme-plaque équivalent aux tissus) avec une chambre à extrapolation en tant qu'étalon primaire sont traitées en détail, l'utilisation d'autres systèmes de mesure et la réalisation de mesures dans d'autres géométries sont également décrites, mais de façon moins détaillée. Comme le souligne toutefois le rapport ICRU 56^[5] de l'ICRU (de l'anglais «International Commission on Radiation Units and Measurements», Commission internationale des unités et mesures radiologiques), l'équivalent de dose ambiant, $H^*(10)$, et l'équivalent de dose individuel, $H_p(10)$, utilisés respectivement pour la surveillance de zone et pour la surveillance individuelle dans le cas de rayonnements fortement pénétrants ne sont pas des grandeurs appropriées pour un rayonnement bêta, même pour un rayonnement capable de traverser une épaisseur de tissu de 10 mm ($E_{\max} > 2$ MeV).

Le présent document est destiné aux organisations qui souhaitent développer des compétences en dosimétrie primaire pour les particules bêta et il constitue un guide pour la dosimétrie avec chambre à extrapolation en tant qu'étalon primaire s'appliquant à la dosimétrie des particules bêta dans d'autres domaines. Des recommandations relatives à l'expression des incertitudes de mesure sont également fournies.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 29661, *Champs de rayonnement de référence pour la radioprotection — Définitions et concepts fondamentaux*

Guide ISO/IEC 99, *Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 29661 et du Guide ISO/IEC 99 ainsi que les suivants s'appliquent.