NORME INTERNATIONALE

ISO 21909-1

Deuxième édition
2021-12

Systèmes dosimétriques passifs pour les neutrons —

Partie 1: Exigences de fonctionnement et d'essai pour la dosimétrie individuelle

Passive neutron dosimetry systems —

Part 1: Performance and test requirements for personal dosimetry

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

Numéro de référence
ISO 21909-1:2021(F)

© ISO 2021

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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 ..... **v**
Introduction ..... **vii**
1 Domaine d'application **1**
2 Références normatives **1**
3 Termes et définitions **2**
3.1 Termes généraux et leurs définitions 2
3.2 Grandeurs 3
3.3 Étalonnage et évaluation 5
3.4 Liste des symboles 7
4 Conditions générales d'essai **9**
4.1 Conditions d'essai 9
4.2 Rayonnements de référence 9
5 Essais et exigences de fonctionnement **10**
6 Qualification en vue de supprimer l'utilisation du boîtier complet pour neutrons et photons **11**
6.1 Objectif de l'essai 11
6.2 Méthode d'essai 11
6.3 Interprétation des résultats 12
7 Essais de fonctionnement des caractéristiques intrinsèques des systèmes dosimétriques **12**
7.1 Généralités 12
7.2 Irradiations 12
7.3 Coefficient de variation 16
7.3.1 Généralités 16
7.3.2 Méthode d'essai 16
7.3.3 Interprétation des résultats 17
7.4 Linéarité 17
7.4.1 Généralités 17
7.4.2 Méthode d'essai 17
7.4.3 Interprétation des résultats 17
7.5 Dépendances énergétique et angulaire de la réponse 18
7.5.1 Généralités 18
7.5.2 Méthode d'essai 18
7.5.3 Interprétation des résultats 18
7.6 Essai spécifique pour les neutrons thermiques 18
7.6.1 Généralités 18
7.6.2 Méthode d'essai 19
7.6.3 Interprétation des résultats 19
8 Essais de fonctionnement de stabilité dans la gamme des conditions réalistes d'utilisation des dosimètres **19**
8.1 Effacement 19
8.1.1 Généralités 19
8.1.2 Méthode d'essai 19
8.1.3 Interprétation des résultats 20
8.2 Vieillissement 20
8.2.1 Généralités 20
8.2.2 Méthode d'essai 20
8.2.3 Interprétation des résultats 20
8.3 Effet du stockage pour des dosimètres non exposés 21
8.3.1 Généralités 21
8.3.2 Méthode d'essai 21

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c3b3351ab9ad/iso-21909-1-2021

8.3.3 Interprétation des résultats 21
8.4 Exposition aux rayonnements autres que neutroniques 21
8.4.1 Généralités 21
8.4.2 Rayonnements photoniques 21
8.4.3 Radon 23
8.5 Stabilité dans des conditions climatiques variées 23
8.5.1 Généralités 23
8.5.2 Effet sur la réponse en équivalent de dose 23
8.5.3 Effet pour des dosimètres non exposés 24
8.6 Effet de l'exposition à la lumière (sensibilité à la lumière) 24
8.6.1 Effet sur la réponse en dose 24
8.6.2 Effet pour des dosimètres non exposés 25
8.7 Essai de chute 25
8.7.1 Effet sur la réponse en dose 25
8.7.2 Effet pour des dosimètres non exposés 26
8.8 Distance par rapport au fantôme 26
8.8.1 Généralités 26
8.8.2 Méthode d'essai 26
8.8.3 Interprétation des résultats 27
8.9 Étanchéité 27

9 Documentation d'identification et d'accompagnement 27
9.1 Marquage individuel 27
9.2 Marquage collectif 27
9.3 Documentation d'accompagnement 27

Annexe A (informative) **Liens entre le présent document et l'ISO 21909-2 ..... 29**

Annexe B (normative) **Exigences de fonctionnement 30**

Annexe C (informative) **Dosimétrie pour l'irradiation des extrémités 35**

Annexe D (normative) **Conditions de référence et conditions normales d'essai 36**

Annexe E (normative) **Conditions d'irradiation 37**

Annexe F (normative) **Limites de confiance 39**

Bibliographie 43

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cf343fe-b297-4222-98ea-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

© ISO 2021 – Tous droits réservés

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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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*.

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4323-98ca-c5f335fab9ad/iso-21909-1-2021

Cette deuxième édition annule et remplace l'ISO 21909:2015, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente, basées sur les commentaires des laboratoires appliquant l'ISO 21909-1, sont les suivantes:

— amélioration du lien entre l'ISO 21909-1 et l'ISO 21909-2 par l'ajout d'un organigramme expliquant le lien entre les deux parties;

— modification des qualités d'irradiation pour l'essai relatif à l'énergie:

  — élargissement de la gamme d'énergies rapide à une gamme comprise entre 10 MeV et 19 MeV;

  — modification de l'éventuelle contribution relative du champ thermique dans le champ mixte composé de ^{252}Cf ou ^{241}Am-Be par une thermique;

— modification des essais et/ou des critères pour:

  — l'essai en vue de supprimer l'utilisation du boîtier complet pour neutrons et photons;

  — l'essai du coefficient de variation: critères donnés par une fonction;

  — l'essai de linéarité: modifications de l'équation et des critères associés en conséquence;

  — l'essai des dépendances énergétique et angulaire de la réponse: modification des limites de performance en utilisant des courbes en trompette;

© ISO 2021 – Tous droits réservés

— alignement des critères pour les 3 essais suivants: stabilité dans des conditions climatiques variées, effet de l'exposition à la lumière (opacité à la lumière) et effet du stockage, le tout pour les dosimètres non exposés.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 21909 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.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

© ISO 2021 – Tous droits réservés

Introduction

Le présent document spécifie les exigences de fonctionnement et d'essai en laboratoire des systèmes dosimétriques passifs devant être utilisés pour la détermination de l'équivalent de dose individuel, $H_p(10)$, dans une gamme d'énergies des champs neutroniques s'étendant des énergies thermiques à environ 20 MeV.

Un système dosimétrique peut être constitué des éléments suivants:

a) un dispositif passif, appelé détecteur dans le présent document, qui, après l'exposition au rayonnement, enregistre une information (signal) destinée à être utilisée pour mesurer une ou plusieurs grandeurs du champ de rayonnement incident;

b) un dosimètre, constitué d'un ou de plusieurs détecteurs intégrés ensemble et incorporant un moyen d'identification;

c) un lecteur utilisé pour lire le signal enregistré par le détecteur, et l'algorithme associé, le cas échéant, dans le but de déterminer l'équivalent de dose individuel.

Le processus comprend également un traitement pour préparer le dosimètre préalablement à l'irradiation et/ou à la lecture, qui est pris en compte dans le présent document.

Le présent document ne se concentre pas sur une technique en particulier, mais a pour objectif d'être de portée générale, en incluant les nouvelles techniques au fur et à mesure qu'elles apparaissent. Lorsque des distinctions sont nécessaires, elles sont définies de manière aussi générale que possible (par exemple, dosimètres à usage unique/réutilisables, dosimètres sensibles aux photons). En conclusion, sauf absolue nécessité, aucun essai de fonctionnement n'est réservé à une technique particulière. Par conséquent, le présent document vise à définir des essais de fonctionnement conduisant à des résultats similaires, quelle que soit la technique utilisée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9ed413fa-6227-4522-98ea-c313531ab9ad/iso-21909-1-2021

Le principal objectif du présent document est d'établir une correspondance entre les essais de fonctionnement et les conditions d'utilisation aux postes de travail. Les systèmes dosimétriques conformes au présent document présentent des résultats dosimétriques annuels cohérents dans les environnements de poste de travail. Pour atteindre un tel objectif, le présent document tient compte des diverses situations d'exposition en termes de niveaux de dose et de distribution d'énergies neutroniques.

Les expositions annuelles d'un grand nombre de travailleurs comprennent la somme de plusieurs faibles doses proches de la valeur minimale d'enregistrement. Le dosimètre doit donc être bien caractérisé, non seulement pour une utilisation en cas de dose relativement élevée, mais aussi en cas de faibles doses, pour s'assurer que la dose annuelle est déterminée avec une incertitude adéquate. Le présent document tient compte des faux positifs en l'absence d'irradiation, mais ne contient aucun essai de détermination du seuil de détection en mesurant le signal de bruit de fond du dosimètre alors qu'il n'est pas irradié. Toutefois, tous les essais visant à caractériser les performances dosimétriques du système dosimétrique (coefficient de variation et linéarité, dépendances énergétique et angulaire de la réponse) sont requis à deux niveaux de dose: à environ 1 mSv et à une valeur proche de la valeur minimale d'enregistrement. Les critères appliqués à ces deux niveaux de dose peuvent être différents. Ce choix est fait pour s'assurer que les systèmes dosimétriques sont adaptés à des niveaux de doses généralement rencontrés aux postes de travail.

Le principal objectif du présent document est de s'assurer qu'un dosimètre est suffisamment fiable pour être utilisé sur la plupart des postes de travail. Les caractéristiques des rayonnements neutroniques de référence et les méthodes utilisées pour un étalonnage approprié des dosimètres sont indiquées dans l'ISO 8529 (toutes les parties), l'ISO 12789-1 et l'ISO 29661. Les distributions d'équivalent de dose des sources de rayonnement de référence les plus courantes (par exemple ^{241}Am-Be ou ^{252}Cf) utilisées pour l'étalonnage ont généralement des énergies plus élevées (où les coefficients de conversion fluence-équivalent de dose sont supérieurs) que celles rencontrées aux postes de travail. Les performances des dosimètres pour des énergies neutroniques situées entre quelques dizaines et quelques centaines de keV doivent spécifiquement être déterminées pour garantir une réponse correcte pour la plupart

© ISO 2021 – Tous droits réservés

des postes de travail. Pour répondre à ce besoin, certains essais de fonctionnement avec des champs neutroniques monoénergétiques de faibles énergies sont requis dans le présent document.

Un champ neutronique bien caractérisé (par exemple, ^{241}Am-Be ou ^{252}Cf) est suffisant pour évaluer la stabilité des performances dosimétriques selon des facteurs d'influence (par exemple, effacement, vieillissement, impact de rayonnements autres que neutroniques sur le signal neutronique, conditions climatiques rudes, exposition à la lumière, dommages physiques et étanchéité).

Le présent document ne décrit pas d'essais de fonctionnement pour caractériser un type donné de dégradation potentielle (voir Domaine d'application). Toutefois, pour s'assurer de la stabilité du système dosimétrique, il est nécessaire que le laboratoire évalue la dégradation potentielle et/ou mette en place un contrôle adapté au traitement global.

Si un système dosimétrique n'est pas conforme à l'ensemble des exigences du présent document en ce qui concerne la dépendance de la réponse par rapport aux distributions énergétiques et directionnelles de la fluence neutronique, il est nécessaire d'évaluer les performances dans les conditions du poste de travail choisi. Ce point est traité dans l'ISO 21909-2 qui spécifie des méthodologies et des critères afin de qualifier le système dosimétrique au poste de travail. Même lorsque le système dosimétrique satisfait aux exigences du présent document, il peut néanmoins être souhaitable de réaliser une étude similaire au poste de travail.

Le présent document peut également être complété ultérieurement par une autre partie relative à l'équivalent de dose ambiant $H^*(10)$ pour la dosimétrie ambiante et environnementale.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

© ISO 2021 – Tous droits réservés

Systèmes dosimétriques passifs pour les neutrons —

Partie 1: Exigences de fonctionnement et d'essai pour la dosimétrie individuelle

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des exigences de fonctionnement et d'essai permettant de déterminer l'acceptabilité des systèmes dosimétriques pour les neutrons qui doivent être utilisés pour le mesurage de l'équivalent de dose individuel, $H_p(10)$, dans une gamme d'énergies neutroniques s'étendant des énergies thermiques à 20 MeV[1)].

Le présent document s'applique à tous les détecteurs passifs de neutrons utilisables dans un dosimètre individuel dans une partie ou dans toute la gamme d'énergies neutroniques mentionnée ci-dessus. Dans la description des essais, aucune distinction n'est faite entre les différentes techniques disponibles sur le marché. Seules des distinctions générales, telles que dosimètres à usage unique ou réutilisables par exemple, sont prises en compte.

iTeh STANDARD PREVIEW

Le présent document ne décrit que les essais de type. Les essais de type ont pour objet d'évaluer les caractéristiques de base des systèmes dosimétriques et ils sont souvent assurés par des laboratoires nationaux reconnus.

(standards.iteh.ai)

Le présent document ne décrit pas d'essais de fonctionnement pour caractériser la dégradation induite par:

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

— la variabilité temporelle intrinsèque de la qualité du dosimètre fourni par le fabricant;

— la variabilité temporelle intrinsèque des traitements de préparation (avant l'irradiation et/ou avant la lecture), le cas échéant;

— la variabilité temporelle intrinsèque du processus de lecture;

— les effets environnementaux sur les traitements de préparation, le cas échéant;

— les effets environnementaux sur le processus de lecture.

L'Annexe C du présent document fournit des informations relatives à la dosimétrie aux extrémités, basées sur les recommandations données dans le Rapport 66 de l'ICRU. Le présent document traite uniquement de la surveillance de la dose individuelle neutron, et non des conditions d'accident de criticité.

Les liens entre le présent document et l'ISO 21909-2 sont indiqués à l'Annexe A.

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.

1) Cette limite maximale de la gamme d'énergies n'est qu'un ordre de grandeur. Les champs de rayonnement de référence utilisés pour les essais de fonctionnement sont ceux définis dans l'ISO 8529-1. Cela signifie que les énergies maximales ne peuvent être que de 14,8 MeV ou de 19 MeV. Le présent document spécifie les exigences de fonctionnement jusqu'à 14,8 MeV, qui est l'énergie neutronique généralement rencontrée lors des réactions de fusion. En ce qui concerne les spectres de fission, les énergies maximales sont de l'ordre de 20 MeV, mais la contribution à l'équivalent de dose des neutrons ayant une énergie supérieure à 14,8 MeV est négligeable.

© ISO 2021 – Tous droits réservés

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*

ISO 21909-2, *Systèmes dosimétriques passifs pour les neutrons — Partie 2: Méthodologie et critères de qualification des systèmes dosimétriques individuels aux postes de travail*

ISO 8529-1, *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 1: Caractéristiques et méthodes de production*

ISO 8529-2, *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 2: Concepts d'étalonnage des dispositifs de radioprotection en relation avec les grandeurs fondamentales caractérisant le champ de rayonnement*

ISO 8529-3, *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 3: Étalonnage des dosimètres de zone (ou d'ambiance) et individuels et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie et de l'angle d'incidence des neutrons*

ISO 12789-1, *Champs de rayonnement de référence — Champs de neutrons simulant ceux de postes de travail — Partie 1: Caractéristiques et méthodes de production*

JCGM 100, *GUM 1995 avec des corrections mineures, Évaluation des données de mesure — Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*.

3 Termes et définitions

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c13351cb9ad/iso-21909-1-2021

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse https://www.iso.org/obp;

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse https://www.electropedia.org/.

3.1 Termes généraux et leurs définitions

3.1.1
vieillissement
modification dans le temps des propriétés physiques, chimiques et électriques d'un composant ou d'un module, dans un domaine de fonctionnement prévu à la conception, qui peut entraîner une dégradation significative des caractéristiques de performances

[SOURCE: IEC 60050-393:2007, 393-18-41]

3.1.2
détecteur
détecteur de rayonnement
appareil ou substance permettant de convertir l'énergie du rayonnement incident en un signal afin de donner une indication et/ou de fournir une mesure

[SOURCE: IEC 60050-394:2007, 394-24-01 modifiée — Le terme «détecteur» a été ajouté en tant que premier terme préféré.]

3.1.3
effacement
perte de signal dans certaines circonstances telles que le stockage, la transmission, l'humidité ou les variations de température

[SOURCE: IEC 60050-393:2007, 393-38-54]

© ISO 2021 – Tous droits réservés

3.1.4
dosimètre
dispositif ayant une réponse reproductible et mesurable aux rayonnements, qui peut être utilisé pour mesurer les grandeurs de *dose absorbée* (3.2.1) ou d'*équivalent de dose* (3.2.3) dans un système donné

[SOURCE: ISO 12749-2:2013, 5.5]

3.1.5
dosimètre individuel
instrument destiné au mesurage (du débit) de l'*équivalent de dose individuel* (3.2.5)

Note 1 à l'article: Un dosimètre individuel peut être porté sur le tronc (dosimètre individuel pour le corps entier) ou au niveau des extrémités (dosimètre individuel d'extrémités) ou à proximité du cristallin (dosimètre de cristallin).

[SOURCE: ISO 29661:2012, 3.1.21]

3.1.6
système dosimétrique
système utilisé pour mesurer la *dose absorbée* (3.2.1) ou l'*équivalent de dose* (3.2.3), composé de dosimètres, d'instruments de mesure et des étalons de référence associés, et de modes opératoires d'utilisation du système

[SOURCE: ISO 12749-4:2015, 3.1.3, modifiée — Définition légèrement reformulée.]

3.2 Grandeurs

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.2.1
dose absorbée
D
quotient différentiel de $\bar{\varepsilon}$ par rapport à m, où $\bar{\varepsilon}$ est l'énergie (ISO 80000-5) moyenne communiquée par un rayonnement ionisant à une matière de masse m:

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

$$D = \frac{\mathrm{d}\bar{\varepsilon}}{\mathrm{d}m}$$

Note 1 à l'article: Le gray est un nom spécial pour le joule par kilogramme, à utiliser comme unité SI cohérente de dose absorbée. 1 Gy = 1 J/kg:

$$\bar{\varepsilon} = \int D \, \mathrm{d}m$$

où dm est l'élément de masse de la matière irradiée.

Dans la limite d'un petit domaine, l'énergie moyenne massique $\bar{z} = \frac{\Delta\bar{\varepsilon}}{\Delta m}$ est égale à la dose absorbée D.

La dose absorbée peut également être exprimée en fonction du volume de l'élément de matière par:

$$D = \frac{\mathrm{d}\bar{\varepsilon}}{\mathrm{d}m} = \frac{\mathrm{d}\bar{\varepsilon}}{\rho \, \mathrm{d}V}$$

[SOURCE: ISO 80000-10:2019, 10-81.1]

3.2.2
facteur de qualité
Q
facteur intervenant dans le calcul et le mesurage de la *dose équivalente* (3.2.3), permettant de pondérer la *dose absorbée* (3.2.1) afin de prendre en compte la différence d'efficacité biologique des rayonnements, par exemple à des fins de radioprotection

[SOURCE: ISO 80000-10:2019, 10-82]

© ISO 2021 – Tous droits réservés

3.2.3
équivalent de dose
H
produit de la dose absorbée D (3.2.1) par un tissu au point considéré et du facteur de qualité Q (3.2.2) en ce point:

$$H = DQ$$

Note 1 à l'article: L'unité d'équivalent de dose est le joule par kilogramme ($J \cdot kg^{-1}$) et son nom spécial est le Sievert (Sv).

[SOURCE: ISO 80000-10:2019, 10-83, modifiée — La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

3.2.4
fluence neutronique
Φ
quotient différentiel de N par rapport à a, où N est le nombre de neutrons incidents sur une sphère ayant une aire de section efficace a:

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

Note 1 à l'article: L'unité de fluence neutronique est le m^{-2}; le cm^{-2} est une unité fréquemment utilisée.

[SOURCE: ISO 80000-10:2019, 10-43, modifiée — La Note 1 à l'article a été ajoutée.]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.2.5
équivalent de dose individuel
$H_p(d)$
équivalent de dose (3.2.3) dans le tissu mou à une profondeur appropriée, d, au-dessous d'un point spécifié du corps humain

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c313351ab9ad/iso-21909-1-2021

Note 1 à l'article: L'unité d'équivalent de dose individuel est le joule par kilogramme ($J \cdot kg^{-1}$) et son nom spécial est le sievert (Sv).

Note 2 à l'article: Le point spécifié est généralement donné par la position où l'individu porte le dosimètre.

[SOURCE: ICRP 103:2007]

3.2.6
équivalent de dose ambiant
$H^*(10)$, $H'(0,07)$ ou $H'(3)$
équivalent de dose (3.2.3) qui serait produit par le champ unidirectionnel et expansé correspondant dans la *sphère ICRU* à une profondeur d, sur le rayon vecteur opposé à la direction du champ directionnel

[SOURCE: IAEA – Radioprotection et sûreté des sources de rayonnements: Normes fondamentales internationales de sûreté – Collection Normes de sûreté n° GSR Part 3, 2011]

3.2.7
coefficient de conversion
$h_{p\Phi}(10,E,\alpha)$
quotient de l'*équivalent de dose individuel* (3.2.5) *à 10 mm de profondeur*, $H_p(10)$, par la *fluence neutronique*, Φ (3.2.4), en un point du champ de rayonnement, et utilisé pour convertir la fluence neutronique en équivalent de dose individuel à une profondeur de 10 mm dans le fantôme plaque en tissu ICRU, où E est l'énergie des neutrons incidents atteignant le fantôme sous un angle α

Note 1 à l'article: L'unité du coefficient de conversion est le $Sv \cdot m^2$. Le $pSv \cdot cm^2$ est une unité du coefficient de conversion qui est fréquemment utilisée.

© ISO 2021 – Tous droits réservés

3.3 Étalonnage et évaluation

3.3.1
moyenne arithmétique
$\bar{x}$
moyenne d'une série de n mesures, x_i, donnée par la formule suivante:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

3.3.2
valeur conventionnelle vraie de l'équivalent de dose neutronique individuel H^{conv}
valeur attribuée à une grandeur par un accord pour un usage donné

Note 1 à l'article: La valeur conventionnelle H^{conv} est la meilleure estimation de la grandeur à mesurer, déterminée par un étalon primaire ou un étalon secondaire ou de travail pouvant être relié à un étalon primaire.

Note 2 à l'article: Dans le présent document, la grandeur d'intérêt est l'équivalent de dose neutronique individuel.

[SOURCE: Guide ISO/IEC 99:2007, 2.12, modifié — Terme et notes à l'article modifiés.]

3.3.3
étalonnage
opération qui, dans des conditions spécifiées, établit en une première étape une relation entre les valeurs et les incertitudes de mesure associées qui sont fournies par des étalons et les valeurs de lecture correspondantes avec les incertitudes associées, puis utilise en une seconde étape cette information pour établir une relation permettant d'obtenir un résultat de mesure à partir d'une indication

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: Un étalonnage peut être exprimé sous la forme d'un énoncé, d'une fonction d'étalonnage, d'un diagramme d'étalonnage, d'une courbe d'étalonnage ou d'une table d'étalonnage. Dans certains cas, il peut consister en une correction additive ou multiplicative de l'indication avec une incertitude de mesure associée.

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-e51535f1ab9a/iso-21909-1-2021

Note 2 à l'article: Il convient de ne pas confondre l'étalonnage avec l'ajustage d'un système de mesure, souvent appelé improprement «auto-étalonnage», ni avec la vérification de l'étalonnage.

Note 3 à l'article: La seule première étape dans la définition est souvent perçue comme étant l'étalonnage.

[SOURCE: Guide ISO/IEC 99:2007, 2.39]

3.3.4
facteur d'étalonnage
N
quotient de la *valeur conventionnelle d'une grandeur* (3.3.2), H^{conv}, par la valeur de *lecture, M* (3.3.14), déduit dans des conditions normalisées, donné par la formule suivante:

$$N = \frac{H^{conv}}{M}$$

Note 1 à l'article: Des fonctions mathématiques et, dans certains cas, des familles de fonctions peuvent être utilisées pour fournir des facteurs d'étalonnage pour une gamme de conditions. Plusieurs fonctions d'étalonnage différentes peuvent être définies pour le même système dosimétrique et éventuellement utilisées pour différentes conditions d'exposition.

3.3.5
grandeur d'étalonnage
grandeur physique utilisée pour établir l'étalonnage du dosimètre

Note 1 à l'article: Pour les besoins du présent document, la grandeur d'étalonnage est l'équivalent de dose individuel à une profondeur de 10 mm dans le fantôme plaque en tissu ICRU, $H_p(10)$.

© ISO 2021 – Tous droits réservés

3.3.6
écart-type
s
paramètre d'une série de n mesures, x_i, caractérisant la dispersion et donné par la formule suivante:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

où $\bar{x}$ est la moyenne arithmétique des résultats de n mesures

3.3.7
coefficient de variation
C
rapport de l'écart-type s à la moyenne arithmétique $\bar{x}$ d'une série de n mesures x_i donné par la formule suivante:

$$C = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{1}{\bar{x}}\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

[SOURCE: IEC 60050-394, 394-40-14]

3.3.8
valeur minimale d'enregistrement
$H_{\min}$
valeur minimale de dose qui est enregistrée, c'est-à-dire la limite inférieure de la gamme de doses, définie par le laboratoire de dosimétrie

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: $H_{\min}$ peut être égale à 0,10 mSv ou 0,20 mSv, voire 0,30 mSv par exemple. Le choix dépend du pays du laboratoire de dosimétrie. En effet, $H_{\min}$ sera logiquement au moins inférieure ou égale au seuil légal du pays.

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-

Note 2 à l'article: Dans le présent document, $H_{\min}$ ne peut pas dépasser 0,3 mSv: $H_{\min} \leq 0{,}3$ mSv.

3.3.9
grandeur d'influence
grandeur (paramètre) qui peut avoir un effet sur le résultat d'un mesurage, sans être l'objet du mesurage

[SOURCE: ISO 8529-3:1998, 3.2.1, modifiée — Le terme «paramètre» a été ajouté et la Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.3.10
équivalent de dose mesuré
H_M
produit de la *valeur de lecture* (3.3.13), M, et du *facteur d'étalonnage* (3.3.4), N:

$$H_M = M \cdot N$$

Note 1 à l'article: Des algorithmes plus élaborés peuvent également être utilisés.

3.3.11
fantôme
objet construit de façon à simuler les propriétés de diffusion et d'absorption du corps humain pour un rayonnement ionisant donné

Note 1 à l'article: Pour les étalonnages relatifs à la radioprotection du corps entier, le fantôme plaque d'eau ISO est utilisé avec parois en polyméthylméthacrylate (PPMA) (paroi avant de 2,5 mm d'épaisseur, autres parois de 10 mm d'épaisseur), de dimensions extérieures 30 cm × 30 cm × 15 cm, rempli d'eau.

Note 2 à l'article: Dans les cas de conditions d'irradiation très hétérogènes, un fantôme cylindre, colonne ou rondin d'extrémité peut être utilisé, comme décrit dans le Rapport 66 de l'ICRU.

© ISO 2021 – Tous droits réservés

[SOURCE: ISO 12749-2, 4.1.6.1 modifiée — Les Notes 1 et 2 à l'article ont été ajoutées.]

3.3.12
conditions de référence
conditions qui représentent la série des valeurs des grandeurs d'influence pour lesquelles le *facteur d'étalonnage* (3.3.4) est valable sans effectuer de correction

[SOURCE: ISO 8529-3: 1998, 3.2.2]

3.3.13
valeur de lecture
M
indication quantitative fournie par un *détecteur* (3.1.2) ou un *dosimètre* (3.1.4) au moment où il est lu; elle est généralement corrigée du bruit de fond, du vieillissement, de l'effacement et de la non-linéarité du processus ou du système de lecture

3.3.14
lecture
opération consistant à déterminer l'indication fournie par un lecteur de *détecteur* (3.1.2) ou de dosimètre

3.3.15
réponse en équivalent de dose
réponse
R
quotient de l'*équivalent de dose mesuré* (3.3.10), H_M, par la *valeur conventionnelle d'une grandeur* (3.3.2) de l'équivalent de dose, H^{conv}, comme donné par la formule suivante:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

$$R = \frac{H_M}{H^{\text{conv}}}$$

ISO 21909-1:2021
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5ef343fa-b227-4322-98ca-c31333d1ab9ad/iso-21909-1-2021

Note 1 à l'article: La valeur de lecture, M, est convertie en équivalent de dose, H_M, en multipliant M par un coefficient de conversion approprié ou en utilisant un algorithme plus élaboré.

Note 2 à l'article: Dans le présent document, la grandeur d'intérêt est l'équivalent de dose individuel:

$$R = \frac{H_{\text{p}}^{M}(10)}{H_{\text{p}}^{\text{conv}}(10)}$$

Note 3 à l'article: Dans le présent document, pour des raisons de brièveté, $H_M = H$ est utilisé.

Note 4 à l'article: L'inverse de la réponse aux *conditions de référence* est égal au coefficient d'étalonnage.

Note 5 à l'article: En métrologie des rayonnements, le terme «réponse», forme abrégée pour cette application de l'expression «caractéristique de réponse» (VIM), est défini comme le rapport de la valeur de lecture, *M*, de l'instrument à la valeur de la grandeur que doit mesurer l'instrument, pour un type, une énergie et une distribution de direction spécifiés de rayonnement. Afin d'éviter toute confusion, il est nécessaire de préciser la grandeur à mesurer, par exemple la «réponse en fluence» est la réponse en fonction de la fluence, la «réponse en équivalent de dose» est la réponse en fonction de l'équivalent de dose.

[SOURCE: ISO 8529-3:1998, 3.2.10, modifiée — Terme et définition reformulés.]

3.3.16
conditions normales d'essai
conditions représentées par la plage de valeurs correspondant aux *grandeurs d'influence* (3.3.9) dans lesquelles est effectué un *étalonnage* (3.3.3) ou une détermination de la *réponse* (3.3.15)

3.4 Liste des symboles

La liste des symboles utilisés dans le présent document est donnée dans le Tableau 1.

© ISO 2021 – Tous droits réservés