
**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

Reference neutron radiations —

*Part 3: Calibration of area and personal dosimeters and determination of
their response as a function of neutron energy and angle of incidence*



Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	1
4	Procédures	5
4.1	Principes généraux	5
4.2	Champs de rayonnements neutroniques de référence monoénergétiques et polyénergétiques	7
4.3	Procédures de mesurage	8
5	Procédures d'étalonnage et de détermination de la réponse en équivalent de dose des dosimètres de zone portables et à poste fixe	10
5.1	Grandeur à mesurer et coefficients de conversion	10
5.2	Conditions d'irradiation	10
5.3	Évaluation du mesurage	11
6	Procédures d'étalonnage et de détermination de la réponse en équivalent de dose des dosimètres individuels	12
6.1	Grandeur à mesurer et coefficients de conversion	12
6.2	Conditions d'irradiation	12
6.3	Évaluation du mesurage	14
7	Détermination de la réponse en équivalent de dose dans des champs particuliers de rayonnements neutroniques	14
8	Présentation des résultats	14
8.1	Fiches et certificats	14
8.2	Expression des incertitudes	15
Annexes		
A	Conditions de référence et conditions normales requises pour les essais	16
B	Liste des symboles utilisés dans la présente partie de l'ISO 8529	17
	Bibliographie	18

© ISO 1998

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8529-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Energie nucléaire*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

L'ISO 8529 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Rayonnements neutroniques de référence*

- *Partie 1: Étalonnage des instruments de mesure des neutrons utilisés en radioprotection et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des neutrons*
- *Partie 2: Grandeurs dosimétriques fondamentales en relation avec les quantités de base caractérisant le champ de rayonnement*
- *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*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 8529 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

La présente partie de l'ISO 8529 est en relation directe avec les deux autres parties de l'ISO 8529 relatives à l'étalonnage des dosimètres et débitmètres de rayonnement neutronique. L'ISO 8529-1 (en préparation) donne les spécifications des rayonnements neutroniques de référence, depuis l'énergie «thermique» jusqu'à 20 MeV, ainsi que leurs méthodes de production. L'ISO 8529-2 (en préparation), décrit les notions fondamentales ayant trait aux grandeurs physiques caractérisant le champ de rayonnement et les procédures d'étalonnage en termes généraux, tout en insistant sur les débitmètres actifs et l'utilisation de sources de radionucléides. L'ISO 8529-2 et la présente partie de l'ISO 8529 remplacent l'ISO 10647:1996, *Méthodes d'étalonnage et de détermination de la réponse des instruments de mesure des neutrons utilisés en radioprotection*.

La présente partie de l'ISO 8529 concerne les dosimètres pour la surveillance de zone et la surveillance individuelle; les dosimètres de zone sont souvent appelés moniteurs ou contrôleurs d'ambiance et les dosimètres pour la surveillance individuelle sont souvent dénommés dosimètres individuels. Elle décrit les procédures d'étalonnage et de détermination en utilisant les grandeurs opérationnelles définies par la Commission internationale des unités et mesures de rayonnements (ICRU) dans les ICRU Reports 39, 43, 47 et 51 (références [3], [4], [5] et [6], respectivement, dans la Bibliographie). Pour les applications en radioprotection, ces grandeurs opérationnelles sont considérées comme des approximations satisfaisantes des grandeurs de protection. Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 8529, les neutrons de toutes énergies sont considérés comme «fortement pénétrants» et l'accent sera mis sur l'évaluation des grandeurs opérationnelles à la profondeur de 10 mm dans le corps ou dans le fantôme approprié. Des problèmes particuliers de dosimétrie peuvent être posés par les neutrons froids, mais ceux-ci n'entrent pas dans le cadre de la présente partie de l'ISO 8529. Il en est de même des étalonnages en rayonnements photoniques des instruments destinés à mesurer les photons et les neutrons.

La détermination de la réponse des dosimètres est essentiellement un processus à trois étapes. Premièrement, on détermine une grandeur primaire, telle que la fluence neutronique, au point de mesure. Deuxièmement, on place alors le point de référence du dispositif dosimétrique à étalonner au point de mesure afin de déterminer la réponse en fluence. Troisièmement, on détermine la réponse du dispositif en fonction de la grandeur dosimétrique appropriée en faisant intervenir les coefficients de conversion qui relient la grandeur physique (la fluence) à la grandeur opérationnelle (l'équivalent de dose). La présente partie de l'ISO 8529 se propose de décrire les méthodes et de fournir les coefficients de conversion à utiliser pour la détermination de la réponse des dosimètres individuels et de zone en fonction des grandeurs opérationnelles appropriées de l'ICRU pour les neutrons.

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8529 donne des lignes directrices à ceux qui étalonnent, avec des rayonnements neutroniques de référence, des dosimètres et débitmètres pour les surveillances de zone et individuelle dans le cadre de la radioprotection. Ceci inclut la détermination de la réponse en fonction de l'énergie des neutrons et de leur angle d'incidence. Les grandeurs opérationnelles, recommandées dans l'ICRU Report 43 (référence [4] dans la Bibliographie) et l'ICRU Report 47 (référence [5] dans la Bibliographie), sont prises en compte. En plus de la description des procédures, la présente partie de l'ISO 8529 contient des définitions et les coefficients de conversion appropriés et donne des indications sur l'analyse des incertitudes de mesurage et l'élaboration des fiches et des certificats d'étalonnage.

NOTE Les caractéristiques des rayonnements de référence, leurs méthodes de production et leurs applications sont décrites dans l'ISO 8529-1 et l'ISO 8529-2.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 8529. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 8529 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 8529-1:—¹⁾, *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 1: Étalonnage des instruments de mesure de rayonnements neutroniques utilisés en radioprotection et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des neutrons.*

ISO 8529-2:—²⁾, *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 2: Principes d'étalonnage et leur relation avec les grandeurs de base caractérisant le champ de rayonnement.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 8529, les définitions suivantes s'appliquent.

—227—

1) À publier. (Révision de l'ISO 8529:1989)

2) À publier.

3.1 Grandeurs et unités

3.1.1 équivalent de dose

H

produit de Q et de D en un point dans le tissu, dans lequel D est la dose absorbée en ce point et Q est le facteur de qualité:

$$H = QD$$

[ICRU 51:1993^[6]]

NOTE L'unité d'équivalent de dose est le joule par kilogramme ($J \cdot kg^{-1}$); son nom spécial est le sievert (Sv).

3.1.2 équivalent de dose ambiant

$H^*(10)$

équivalent de dose en un point d'un champ de rayonnement, qui serait produit par le champ correspondant expansé et unidirectionnel dans la sphère ICRU, à la profondeur de 10 mm sur le rayon faisant face à la direction du champ unidirectionnel

NOTE 1 L'unité d'équivalent de dose ambiant est le joule par kilogramme ($J \cdot kg^{-1}$); son nom spécial est le sievert (Sv).

NOTE 2 Dans le champ expansé et unidirectionnel, la fluence et sa distribution en énergie ont la même valeur dans tout le volume d'intérêt qu'au point de mesure dans le champ réel; le champ est unidirectionnel.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

3.1.3 équivalent de dose individuel

$H_p(10)$

équivalent de dose dans le tissu mou (ICRU 51:1993^[6]) à une profondeur de 10 mm au-dessous d'un point spécifié à la surface du corps

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/30459cb1-63b5-469e-a954-be6cdbe4f503/iso-8529-3-1998>

NOTE 1 L'unité d'équivalent de dose individuel est le joule par kilogramme ($J \cdot kg^{-1}$); son nom spécial est le sievert (Sv).

NOTE 2 Dans l'ICRU Report 47^[5], la définition de l'équivalent de dose individuel inclut l'équivalent de dose à la profondeur d dans un fantôme ayant la composition de l'équivalent-tissu ICRU. Alors $H_p(10)$, pour l'étalonnage des dosimètres individuels, est l'équivalent de dose à 10 mm de profondeur dans un fantôme en équivalent-tissu ICRU (voir 6.1), mais ayant la taille et la forme du fantôme utilisé pour l'étalonnage (voir 6.2.2).

3.2 Détermination du facteur d'étalonnage et de la réponse

3.2.1 grandeur d'influence

grandeur qui peut avoir un effet sur le résultat d'un mesurage, sans être l'objet du mesurage

NOTE Une liste des grandeurs d'influence est donnée dans l'annexe A.

3.2.2 conditions de référence

conditions qui représentent la série des valeurs des grandeurs d'influence pour lesquelles le facteur d'étalonnage est valable sans effectuer de correction

[Voir aussi la note en 3.2.3.]

NOTE La valeur de la grandeur à mesurer peut être choisie librement en fonction des propriétés de l'instrument à étalonner. La grandeur à mesurer n'est pas une **grandeur d'influence** (3.2.1).

3.2.3

conditions normales d'essai

conditions qui représentent le domaine des valeurs d'une série de grandeurs d'influence dans lesquelles un étalonnage ou une détermination de la réponse est réalisée

NOTE L'idéal serait d'effectuer les étalonnages dans les conditions de référence. Comme cela n'est pas toujours réalisable ou commode, un (petit) intervalle encadrant les valeurs de référence peut être mis à profit. En principe, on devrait, en raison de ces écarts, corriger les variations du facteur d'étalonnage par rapport à la valeur qu'il aurait dans les conditions de référence. En pratique, l'incertitude vers laquelle on tend sert de critère: soit que l'on est amené à prendre en compte de façon explicite la grandeur d'influence, soit que l'on puisse intégrer son effet à l'incertitude. Pendant les essais de type, toutes les valeurs des grandeurs d'influence, qui ne sont pas l'objet de l'essai, sont fixées dans le domaine des conditions normales d'essai. Les conditions normales d'essai ainsi que les conditions de référence applicables à la présente partie de l'ISO 8529 sont listées dans l'annexe A.

3.2.4

conditions d'étalonnage

dans le domaine des conditions normales d'essai, conditions qui existent effectivement pendant l'étalonnage

3.2.5

point de mesure

point du champ de rayonnement où la **valeur conventionnellement vraie d'une grandeur** (3.2.9) à mesurer est connue

3.2.6

point de référence

point d'un dosimètre que l'on place au point de mesure, à des fins d'étalonnage ou d'essai

NOTE La distance de mesurage correspond à la distance entre l'axe de symétrie de la source de rayonnement et le point de référence du dosimètre. Pour plus de détails voir 4.1.5.

3.2.7

direction de référence

dans le système de coordonnées du dosimètre, la direction par rapport à laquelle l'angle de la direction d'incidence du rayonnement est repéré dans des champs unidirectionnels

3.2.8

orientation de référence

orientation d'un dosimètre pour laquelle la direction du rayonnement incident coïncide avec la direction de référence du dosimètre

3.2.9

valeur conventionnellement vraie d'une grandeur

la meilleure estimation de la valeur de la grandeur à mesurer, déterminée à l'aide d'un étalon primaire ou secondaire ou par un instrument de référence qui a été étalonné par rapport à un étalon primaire ou secondaire

NOTE Une valeur conventionnellement vraie est, en général, considérée comme étant suffisamment proche de la valeur vraie pour admettre que la différence est non significative vis-à-vis d'un objectif donné.

3.2.10

réponse

R
quotient de l'indication M d'un instrument de mesure et de la valeur conventionnellement vraie de la grandeur mesurée

NOTE 1 Le type de réponse doit être spécifié, par exemple, «réponse en fluence» (réponse en fonction de la fluence Φ):

$$R_{\Phi} = M / \Phi$$

ou «réponse en équivalent de dose» (réponse en fonction de l'équivalent de dose H).

$$R_H = M / H$$

NOTE 2 La valeur de la réponse peut varier selon l'ordre de grandeur de la grandeur à mesurer. Dans de tels cas on dit que l'instrument n'est pas linéaire.

NOTE 3 La réponse R (en fonction de la fluence ou de l'équivalent de dose) varie habituellement avec les distributions énergétique et directionnelle des neutrons incidents. C'est pourquoi il est utile de considérer la réponse comme une fonction $R(E, \bar{\Omega})$ de l'énergie E des neutrons incidents monoénergétiques et de la direction $\bar{\Omega}$ des neutrons incidents unidirectionnels. $R(E)$ décrit la «dépendance énergétique» de la réponse, et $R(\bar{\Omega})$ la «dépendance angulaire» de la réponse; pour cette dernière, $\bar{\Omega}$ peut s'exprimer par l'angle α entre l'orientation de référence du dispositif dosimétrique et la direction d'un champ externe unidirectionnel.

NOTE 4 Certains algorithmes d'exploitation des détecteurs multi-éléments peuvent ne pas être additifs lorsque le dosimètre est irradié par une combinaison de rayonnements dont les énergies et les angles d'incidence sont différents. Par exemple, s'il y a deux contributions à l'équivalent de dose, telles que H_1 et H_2 , la somme des deux indications correspondantes peut être différente de l'indication résultant d'une irradiation unique par $H_1 + H_2$, i. e. $M_{H_1} + M_{H_2} \neq M_{H_1+H_2}$. Dans de tels cas la fonction $R(E, \bar{\Omega})$, mentionnée dans la note précédente, ne suffit pas à caractériser le dosimètre dans tous les champs de rayonnement.

3.2.11

étalonnage

détermination quantitative, dans une série contrôlée de conditions normales d'essai, de l'indication donnée par un dosimètre en fonction de la valeur de la grandeur à mesurer

NOTE Normalement, les conditions d'étalonnage sont celles de toute la série des conditions normales d'essai (voir annexe A). On peut effectuer un étalonnage de routine, dans des conditions simplifiées, soit pour vérifier l'étalonnage réalisé par le fabricant, soit pour vérifier si le facteur d'étalonnage est suffisamment stable pendant une utilisation continue de longue durée du dosimètre. En général, les méthodes d'étalonnage de routine seront mises en œuvre d'après les résultats d'un essai de type, ou bien ce peut être l'un des objectifs d'un essai de type d'élaborer les procédures d'un étalonnage de routine, de façon que le résultat d'un tel étalonnage de routine soit aussi proche que possible de celui d'un étalonnage effectué dans des conditions normales d'essai.

3.2.12

facteur d'étalonnage

N

la valeur conventionnellement vraie de la grandeur que l'instrument doit mesurer, divisée par l'indication de l'instrument, M (corrigée si nécessaire)

EXEMPLE

Le facteur d'étalonnage d'un dosimètre en fonction de l'équivalent de dose individuel est donné par:

$$N = \frac{H_p(10)}{M}$$

NOTE 1 Le facteur d'étalonnage N est sans dimension quand l'instrument indique la grandeur à mesurer. Un dosimètre indiquant la valeur conventionnellement vraie a un facteur d'étalonnage égal à 1.

NOTE 2 L'inverse du facteur d'étalonnage d'un dosimètre est égal à la réponse dans les conditions de référence. Contrairement au facteur d'étalonnage qui se réfère uniquement aux conditions de référence, la réponse se réfère aux conditions existant au moment de sa détermination.

NOTE 3 La valeur du facteur d'étalonnage peut varier avec l'ordre de grandeur de la grandeur à mesurer. Dans de tels cas, on dit que le dosimètre a une réponse non linéaire.

3.2.13

normalisation

procédure dans laquelle le facteur d'étalonnage est multiplié par un facteur, de manière à réaliser, pour un certain domaine des grandeurs d'influence, une meilleure estimation de la grandeur à mesurer

NOTE Une normalisation peut s'avérer pratique lorsqu'un dosimètre est surtout utilisé dans des conditions s'écartant des conditions de référence. Dans ce cas, la normalisation prend en compte les différences de réponse entre les conditions de référence et les conditions d'utilisation normale.

3.3

coefficient de conversion fluence neutronique-équivalent de dose

h_{Φ}

quotient de l'équivalent de dose, H , et de la fluence, Φ , en un point du champ de rayonnement:

$$h_{\Phi} = \frac{H}{\Phi}$$

NOTE Toute expression d'un coefficient de conversion fluence-équivalent de dose requiert la mention du type d'équivalent de dose, par exemple équivalent de dose ambiant ou individuel. Les coefficients de conversion $h_{\Phi}^*(10)$ pour l'équivalent de dose ambiant et $h_{p\Phi}(10)$ pour l'équivalent de dose individuel varient, tous les deux, fortement avec l'énergie des neutrons. En ce qui concerne $h_{p\Phi}(10)$, il existe aussi une variation avec la direction du rayonnement incident. C'est pourquoi il est utile de considérer le coefficient de conversion comme une fonction $h_{\Phi}(E)$ de l'énergie E des neutrons monoénergétiques, à plusieurs angles d'incidence. Cette série de données de base est souvent dénommée fonction de conversion.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

4 Procédures

[ISO 8529-3:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/30459cb1-63b5-469e-a954-be6cdbe4f503/iso-8529-3-1998)

4.1 Principes généraux

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/30459cb1-63b5-469e-a954-be6cdbe4f503/iso-8529-3-1998>

4.1.1 Champs de rayonnements neutroniques

La présente partie de l'ISO 8529 traite des champs de rayonnements neutroniques (rayonnements neutroniques de référence) choisis dans l'ISO 8529-1 et caractérisés selon les techniques de l'ISO 8529-2. En général, lors du choix d'un champ de rayonnement neutronique approprié, il sera utile de prendre en compte les domaines d'énergie de dose ou de débits de dose spécifiés du dosimètre à tester. Les grandeurs fondamentales caractérisant les champs de rayonnement (distributions énergétique et angulaire de la fluence neutronique) doivent être déterminées et toutes les corrections autorisant l'utilisation des coefficients de conversion doivent être considérées selon les spécifications de l'ISO 8529-2. Les coefficients de conversion donnés dans la présente partie de l'ISO 8529 se réfèrent aux énergies nominales ou aux spectres de référence cités dans l'ISO 8529-1; les divergences expérimentales observées par rapport à ces distributions spectrales doivent être prises en compte (voir 4.2.3).

4.1.2 Coefficients de conversion

Tous les coefficients de conversion figurant dans les tableaux 1 à 4 se rapportent à des faisceaux de neutrons larges et parallèles ou bien à des champs composés de tels faisceaux. Il est entendu que pour des applications d'étalonnage ou d'essai, les champs de rayonnements neutroniques doivent être considérés comme suffisamment larges, i. e. irradiant tout le dispositif à étalonner (dosimètre de zone ou fantôme avec dosimètre individuel) et parallèles ou composés de faisceaux parallèles. Pour les étalonnages d'appareils volumineux dans des faisceaux divergents (voir à ce sujet les détails dans l'ISO 8529-2), des corrections géométriques sont introduites pour tenir compte de l'irradiation inhomogène de l'appareil à faible distance des sources ponctuelles.

La fluence, à laquelle les coefficients de conversion se réfèrent, doit être mesurée au point de mesure; il est alors supposé que cette fluence est homogène sur toute la surface frontale du dosimètre ou du fantôme, et que le coefficient de conversion fluence-équivalent de dose peut être appliqué sans aucune considération supplémentaire.

4.1.3 Conditions normales d'essai

On doit réaliser les étalonnages et la détermination de la réponse dans les conditions normales d'essai. Les domaines des valeurs des grandeurs d'influence répondant aux conditions normales d'essai sont donnés dans l'annexe A.

4.1.4 Variation des grandeurs d'influence

Pour ce qui concerne les mesures destinées à déterminer les effets de la variation d'une grandeur d'influence sur la réponse, les autres grandeurs d'influence doivent être maintenues à des valeurs fixes compatibles avec celles des conditions normales d'essai. Dans le cas contraire, cela doit être spécifié.

4.1.5 Point de mesure et point de référence

Les mesurages doivent être effectués en positionnant le point de référence du dosimètre au point de mesure. Le point de référence et la direction de référence du dosimètre à tester doivent être mentionnés par le constructeur. Le point de référence doit être indiqué sur l'extérieur du dosimètre. Si cela s'avère impossible, le point de référence doit être indiqué dans le document d'accompagnement fourni avec l'instrument. Toutes les distances entre la source de rayonnement et le dosimètre doivent être prises selon la perpendiculaire abaissée depuis le point de référence du dosimètre sur l'axe de symétrie de la source.

En l'absence d'information sur le point de référence ou sur la direction de référence du dosimètre à tester, ces paramètres doivent être fixés par le laboratoire d'essai. Ils doivent être mentionnés dans le certificat d'essai.

Dans la majorité des applications, le point de référence du dosimètre sera étroitement associé au volume sensible du dosimètre. *Les dosimètres individuels* doivent être fixés sur la face antérieure du fantôme, de façon que leur direction de référence coïncide avec la normale à cette face antérieure.

NOTE 1 En ce qui concerne les dosimètres individuels notablement sensibles au rayonnement rétrodiffusé par le fantôme (en particulier les dosimètres à albédo), il peut être judicieux de positionner le point de référence sur la face arrière du dosimètre de façon qu'il coïncide avec le point de la face antérieure du fantôme où le dosimètre est fixé. Lorsque plusieurs dosimètres individuels sont irradiés simultanément à la surface d'un fantôme, il peut être nécessaire d'appliquer des corrections résultant des variations, sur toute la surface du fantôme, de la valeur du champ rétrodiffusé ainsi que de ses distributions énergétique et angulaire dont les effets dépendent du dosimètre. De plus, il peut s'avérer nécessaire de prendre en compte la perturbation du champ de rayonnement incident sur le fantôme résultant de l'arrangement des dosimètres (voir aussi 6.2.3).

NOTE 2 Dans le cas de sources ponctuelles (et en absence de rayonnement diffusé) pour lesquelles le débit de dose varie selon l'inverse du carré de la distance l , une erreur de positionnement du point de référence du dosimètre dans le faisceau d'une quantité Δl dans la direction principale du faisceau entraînera une erreur relative du facteur d'étalonnage de $2(\Delta l/l)$ à la distance l . Un défaut d'alignement de Δd dans une direction perpendiculaire à l'axe du faisceau produit une erreur relative de $(\Delta d/l)^2$. Si plusieurs dosimètres individuels sont irradiés simultanément à la surface d'un fantôme, ils doivent tous être fixés à une distance identique à celle séparant la source de rayonnement et le point de mesure. Sinon, des corrections doivent être appliquées pour tenir compte des différences de distance.

4.1.6 Axes de rotation

Pour étudier l'effet de la direction d'incidence du rayonnement, on effectue une rotation du dosimètre de zone ou de l'ensemble dosimètre individuel-fantôme. La variation de la réponse avec la direction d'incidence du rayonnement doit être examinée par rotation autour d'au moins deux axes perpendiculaires à la direction du faisceau incident. Si deux axes sont utilisés, les directions des axes doivent être perpendiculaires entre elles. Les axes de rotation doivent passer par le point de référence du dosimètre.

NOTE Lors d'une irradiation sur fantôme, il peut être commode de faire tourner le fantôme autour d'un axe seulement et de placer successivement le dosimètre, à la surface du fantôme, dans deux orientations mutuellement perpendiculaires.

4.1.7 État du dosimètre à étalonner

Avant d'entreprendre toute opération d'étalonnage, le dosimètre doit être vérifié pour s'assurer qu'il est en bon état de fonctionnement et exempt de toute contamination radioactive. Lorsque cela se justifie, on doit s'assurer du bon fonctionnement électronique de l'instrument. La procédure de mise en service et le mode opératoire de l'instrument de mesure doivent être réalisés conformément à la notice d'utilisation.

4.2 Champs de rayonnements neutroniques de référence monoénergétiques et polyénergétiques

4.2.1 Considérations générales

La réponse ou le facteur d'étalonnage d'un dosimètre est une propriété unique du type de dosimètre. Elle dépend, en général, de la fluence spectrale neutronique et de l'angle d'incidence des neutrons, mais ne doit pas être une fonction d'autres caractéristiques de l'installation d'étalonnage ou des techniques expérimentales utilisées. En conséquence, les procédures d'étalonnage ou de détermination de la réponse doivent assurer l'indépendance des résultats vis-à-vis de la technique et de facteurs tels que la distance source-dispositif dosimétrique et la taille de la salle (pour les exceptions voir article 7). La détermination de la réponse ou du facteur d'étalonnage des instruments se fait en plaçant ceux-ci dans un champ de rayonnement de référence dont le débit de fluence en champ non perturbé (free-field fluence rate) et la distribution spectrale sont connus. Conformément à ce qui précède, l'indication doit être corrigée de tous les effets parasites si ceux-ci ne font pas partie intégrante des conditions d'étalonnage: par exemple, les effets des neutrons d'énergies différentes de celles souhaitées, ou encore les effets de la diffusion des neutrons par l'air, les murs, le sol et le plafond de la salle d'étalonnage (voir ISO 8529-2).

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4.2.2 Mesurages avec des neutrons monoénergétiques

Il peut être nécessaire de procéder à des mesurages de la réponse en équivalent de dose sur une gamme étendue d'énergies de neutrons. Les méthodes de production des champs de rayonnements neutroniques depuis l'énergie «thermique» jusqu'à 20 MeV sont décrites dans l'ISO 8529-1. Pour obtenir la réponse d'un instrument en fonction de l'énergie du rayonnement incident, l'indication de l'instrument exposé au rayonnement de référence ainsi que la valeur conventionnellement vraie du mesurande au point de mesure doivent être corrigées de toutes les contributions dues à des rayonnements autres que les neutrons monoénergétiques sélectionnés (voir ISO 8529-2).

La réponse en fluence est alors obtenue à partir de:

$$R_{\Phi} = \frac{M}{\Phi}$$

où

M est l'indication corrigée, comme déjà indiqué;

Φ est la fluence des neutrons monoénergétiques. La réponse en équivalent de dose se déduit de:

$$R_H = \frac{M}{H} = \frac{R_{\Phi}}{h_{\Phi}}$$

où h_{Φ} est le coefficient de conversion fluence-équivalent de dose approprié.

Des valeurs numériques des coefficients de conversion fluence-équivalent de dose pour différentes géométries d'irradiation sont données dans les articles 5 et 6.