



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Protective devices against diagnostic medical X-radiation –
Part 1: Determination of attenuation properties of materials**

**Dispositifs de protection radiologique contre les rayonnements X pour
diagnostic médical –
Partie 1: Détermination des propriétés d'atténuation des matériaux**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 11.040.50

ISBN 978-2-8322-1562-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Methods to determine the ATTENUATION RATIO	7
4.1 General.....	7
4.2 NARROW BEAM CONDITION	7
4.2.1 General description	7
4.2.2 AIR KERMA RATE measurements	7
4.2.3 RADIATION QUALITIES and RADIATION DETECTOR	8
4.2.4 Signal to noise condition.....	9
4.2.5 ATTENUATION RATIO evaluation.....	10
4.3 BROAD BEAM CONDITION.....	10
4.3.1 General description	10
4.3.2 AIR KERMA RATE measurements	10
4.3.3 RADIATION QUALITIES and RADIATION DETECTOR.....	10
4.3.4 Signal to noise condition.....	11
4.3.5 ATTENUATION RATIO evaluation.....	12
4.4 Inverse BROAD BEAM CONDITION.....	12
4.4.1 General description	12
4.4.2 AIR KERMA RATE measurements	12
4.4.3 RADIATION QUALITIES and RADIATION DETECTOR.....	13
4.4.4 Signal to noise condition.....	14
4.4.5 ATTENUATION RATIO evaluation.....	14
4.5 Calculation of the ATTENUATION RATIO for photon-emitting radionuclides	14
4.5.1 Equation	14
4.5.2 Decay data	14
4.5.3 Mass ATTENUATION and mass energy-absorption coefficients	14
4.5.4 Verification of the mass- ATTENUATION COEFFICIENTS of the test material	15
5 Determination of ATTENUATION properties.....	16
5.1 ATTENUATION RATIO	16
5.1.1 Determination	16
5.1.2 Indication.....	16
5.2 BUILD-UP FACTOR.....	16
5.2.1 Determination	16
5.2.2 Indication.....	16
5.3 ATTENUATION EQUIVALENT.....	16
5.3.1 Determination	16
5.3.2 Indication.....	17
5.4 LEAD EQUIVALENT	17
5.4.1 Determination	17
5.4.2 Indication.....	17
5.5 LEAD EQUIVALENT class for a SPECIFIED range of RADIATION QUALITIES	17
5.5.1 Materials.....	17
5.5.2 Standard thicknesses	17

5.5.3	Conditions for assignment to a LEAD EQUIVALENT class	17
5.5.4	Indication.....	18
5.6	Homogeneity.....	18
5.6.1	Determination	18
5.6.2	Indication.....	18
6	Statement of compliance	18
Annex A (informative) Tables of ATTENUATION RATIOS, BUILD-UP FACTORS and first HALF-VALUE LAYERS		19
Bibliography.....		24
Index of defined terms used in this International Standard		25
Figure 1 – NARROW BEAM CONDITION		9
Figure 2 – BROAD BEAM CONDITION		11
Figure 3 – Inverse BROAD BEAM CONDITION		13
Table 1 – Standard RADIATION QUALITIES for X-RAY BEAMS.....		15
Table 2 – Standard gamma RADIATION QUALITIES according to ISO 4037-1.....		16
Table A.1 – ATTENUATION RATIOS F_N of lead thicknesses from 0,125 mm to 2 mm calculated for RADIATION QUALITIES of Table 1 according to the formula given in 4.5.4.....		20
Table A.2 – BUILD-UP FACTOR B measured for RADIATION QUALITIES of Table 1 according to the formula given in 5.2.1 for lead thicknesses 0,25 mm, 0,35 mm and 0,50 mm.....		21
Table A.3 – ATTENUATION RATIOS F_N of lead thicknesses from 0,125 mm to 7 mm calculated for RADIATION QUALITIES of Tables 1 and 2 according to the formula given in 4.5.4		21
Table A.4 – First HALF-VALUE LAYERS in mm Al of RADIATION QUALITIES of Table 1 as a function of additional lead filters of different thicknesses in the range from 0,125 mm to 2 mm		22
Table A.5 – First HALF-VALUE LAYERS in mm Cu of RADIATION QUALITIES of Table 1 as a function of additional lead filters of different thicknesses in the range from 0,125 mm to 4 mm		23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PROTECTIVE DEVICES AGAINST DIAGNOSTIC MEDICAL X-RADIATION –

Part 1: Determination of attenuation properties of materials

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61331-1 has been prepared by subcommittee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

This second edition cancels and replaces the first edition of IEC 61331-1, published in 1994. It constitutes a technical revision. This second edition has been adapted to apply to the present technology. In particular, this second edition is consistently applicable to lead- and non-lead-containing materials. The essential changes and extensions are:

- extension of the scope to cover photon-emitting radionuclides;
- improved methods to determine the ATTENUATION RATIO;
- addition of the so-called inverse BROAD BEAM CONDITION;
- addition of a method to calculate the ATTENUATION RATIO of photon-emitting radionuclides;
- definition of new standard X- and gamma RADIATION QUALITIES used for testing;
- addition of the so-called LEAD EQUIVALENT class;

- tables of ATTENUATION RATIOS, BUILD-UP FACTORS and first HALF-VALUE LAYERS for the standard RADIATION QUALITIES filtered with different thicknesses of lead.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
62B/936/FDIS	62B/942/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this standard, the following print types are used:

- requirements and definitions: roman type;
- informative material appearing outside of tables, such as notes, examples and references: in smaller type. Normative text of tables is also in a smaller type;
- TERMS DEFINED IN CLAUSE 3 OF THIS STANDARD OR AS NOTED: SMALL CAPS.

The verbal forms used in this standard conform to usage described in Annex H of the ISO/IEC Directives, Part 2. For the purposes of this standard, the auxiliary verb:

- “shall” means that compliance with a requirement or a test is mandatory for compliance with this standard;
- “should” means that compliance with a requirement or a test is recommended but is not mandatory for compliance with this standard;
- “may” is used to describe a permissible way to achieve compliance with a requirement or test.

A list of all parts of the IEC 61331 series, published under the general title *Protective devices against diagnostic medical X-radiation*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

PROTECTIVE DEVICES AGAINST DIAGNOSTIC MEDICAL X-RADIATION –

Part 1: Determination of attenuation properties of materials

1 Scope

This part of IEC 61331 applies to materials in sheet form used for the manufacturing of PROTECTIVE DEVICES against X-RADIATION of RADIATION QUALITIES generated with X-RAY TUBE VOLTAGES up to 400 kV and gamma radiation emitted by radionuclides with photon energies up to 1,3 MeV.

This Part 1 is not intended to be applied to PROTECTIVE DEVICES when these are to be checked for the presence of their ATTENUATION properties before and after periods of use.

This Part 1 specifies the methods of determining and indicating the ATTENUATION properties of the materials.

The ATTENUATION properties are given in terms of:

- ATTENUATION RATIO;
- BUILD-UP FACTOR;
- ATTENUATION EQUIVALENT;

together with, as appropriate, an indication of homogeneity and mass per unit area.

Ways of stating values of ATTENUATION properties in compliance with this part of the International Standard are included.

Excluded from the scope of this International Standard are:

- methods for periodical checks of PROTECTIVE DEVICES, particularly of PROTECTIVE CLOTHING,
- methods of determining ATTENUATION by layers in the RADIATION BEAM, and
- methods of determining ATTENUATION for purposes of protection against IONIZING RADIATION provided by walls and other parts of an installation.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60601-1:2005, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance*
IEC 60601-1:2005/AMD1:2012

IEC 60601-1-3:2008, *Medical electrical equipment – Part 1-3: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Radiation protection in diagnostic X-ray equipment*
IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013

IEC/TR 60788:2004, *Medical electrical equipment – Glossary of defined terms*

Monographie BIPM-5:2013, *Table of Radionuclides*¹

NISTIR 5632:2004, *Tables of X-Ray Mass Attenuation Coefficients and Mass Energy-Absorption Coefficients (version 1.4)* [on-line, cited 2014-01-30] Available at <http://www.nist.gov/pml/data/xraycoef/>²

¹ Bureau International de Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil, F-92310 Sèvres, ISBN 92-822-2204-7 (set).

² National Institute of Standards and Technology (NIST), U.S.Department of Commerce.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives.....	30
3 Termes et définitions	31
4 Méthodes de détermination de l'INDICE D'ATTENUATION	31
4.1 Généralités.....	31
4.2 CONDITION DE FAISCEAU ETROIT	31
4.2.1 Description générale.....	31
4.2.2 Mesures du DEBIT DE KERMA DANS L'AIR.....	32
4.2.3 QUALITES DE RAYONNEMENT et DETECTEUR DE RAYONNEMENT.....	32
4.2.4 Condition de signal sur bruit	33
4.2.5 Évaluation de l'INDICE D'ATTENUATION	34
4.3 CONDITION DE FAISCEAU LARGE	34
4.3.1 Description générale.....	34
4.3.2 Mesures du DEBIT DE KERMA DANS L'AIR.....	34
4.3.3 QUALITES DE RAYONNEMENT et DETECTEUR DE RAYONNEMENT.....	34
4.3.4 Condition de signal sur bruit	36
4.3.5 Évaluation de l'INDICE D'ATTENUATION	36
4.4 CONDITION DE FAISCEAU LARGE inversé.....	36
4.4.1 Description générale.....	36
4.4.2 Mesures du DEBIT DE KERMA DANS L'AIR.....	36
4.4.3 QUALITES DE RAYONNEMENT et DETECTEUR DE RAYONNEMENT	37
4.4.4 Condition de signal sur bruit	38
4.4.5 Évaluation de l'INDICE D'ATTENUATION	38
4.5 Calcul de l'INDICE D'ATTENUATION pour les radionucléides à émission de photons	38
4.5.1 Équation	38
4.5.2 Données de désintégration	38
4.5.3 Coefficients D'ATTENUATION massique et d'absorption de l'énergie massique.....	39
4.5.4 Vérification des COEFFICIENTS D'ATTENUATION massique du matériau d'essai.....	39
5 Détermination des propriétés D'ATTENUATION	41
5.1 INDICE D'ATTENUATION.....	41
5.1.1 Détermination	41
5.1.2 Indication.....	41
5.2 FACTEUR D'ACCUMULATION	41
5.2.1 Détermination	41
5.2.2 Indication.....	41
5.3 EQUIVALENT D'ATTENUATION	41
5.3.1 Détermination	41
5.3.2 Indication.....	41
5.4 ÉQUIVALENT PLOMB.....	42
5.4.1 Détermination	42
5.4.2 Indication.....	42

5.5	Classe D'EQUIVALENT PLOMB pour une plage SPECIFIEE de QUALITES DE RAYONNEMENT	42
5.5.1	Matériaux	42
5.5.2	Épaisseurs normalisées.....	42
5.5.3	Conditions d'attribution d'une classe D'EQUIVALENT PLOMB.....	42
5.5.4	Indication.....	42
5.6	Homogénéité.....	43
5.6.1	Détermination	43
5.6.2	Indication.....	43
6	Déclaration de conformité.....	43
Annexe A (informative) Tableaux des INDICES D'ATTENUATION, des FACTEURS D'ACCUMULATION et des premières COUCHES DE DEMI-ATTENUATION		44
Bibliographie.....		49
Index des termes définis utilisés dans la présente Norme internationale		50
Figure 1 –CONDITION DE FAISCEAU ETROIT.....		33
Figure 2 – CONDITION DE FAISCEAU LARGE		35
Figure 3 –CONDITION DE FAISCEAU LARGE inversé.....		37
Tableau 1 – QUALITES DE RAYONNEMENT normalisées pour les FAISCEAUX A RAYON-X		40
Tableau 2 – QUALITES DE RAYONNEMENT gamma normalisées selon l'ISO 4037-1		40
Tableau A.1 – INDICES D'ATTENUATION F_N des épaisseurs de plomb comprises entre 0,125 mm et 2 mm calculés pour les QUALITES DE RAYONNEMENT du Tableau 1 conformément à la formule indiquée en 4.5.4.....		45
Tableau A.2 – FACTEUR D'ACCUMULATION B mesuré pour les QUALITES DE RAYONNEMENT du Tableau 1 conformément à la formule indiquée en 5.2.1 pour les épaisseurs de plomb comprises entre 0,25 mm, 0,35 mm et 0,50 mm.....		46
Tableau A.3 – INDICES D'ATTENUATION F_N des épaisseurs de plomb comprises entre 0,125 mm et 7 mm calculés pour les QUALITES DE RAYONNEMENT des Tableaux 1 et 2 conformément à la formule indiquée en 4.5.4.....		46
Tableau A.4 – Premières COUCHES DE DEMI-ATTENUATION en mm d'aluminium des QUALITES DE RAYONNEMENT du Tableau 1 en fonction des filtres en plomb supplémentaires d'épaisseurs différentes dans la plage comprise entre 0,125 mm et 2 mm		47
Tableau A.5 – Premières COUCHES DE DEMI-ATTENUATION en mm de cuivre des QUALITES DE RAYONNEMENT du Tableau 1 en fonction des filtres en plomb supplémentaires d'épaisseurs différentes dans la plage comprise entre 0,125 mm et 4 mm		48

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE PROTECTION RADIOLOGIQUE CONTRE LES RAYONNEMENTS X POUR DIAGNOSTIC MÉDICAL –

Partie 1: Détermination des propriétés d'atténuation des matériaux

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61331-1 a été établie par le sous-comité 62B: Appareils d'imagerie de diagnostic, du comité d'études 62 de l'IEC: Équipements électriques dans la pratique médicale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition de l'IEC 61331-1, parue en 1994. Elle constitue une révision technique. Cette deuxième édition a été adaptée pour s'appliquer à la technologie actuelle. La présente deuxième édition est en particulier applicable aux matériaux qui contiennent du plomb et à ceux qui n'en contiennent pas. Les principales modifications et extensions sont les suivantes:

- extension du domaine d'application pour couvrir les radionucléides à émission de photons;
- méthodes améliorées de détermination de l'INDICE D'ATTENUATION;
- addition d'une CONDITION dite de FAISCEAU LARGE inversé;

- addition d'une méthode de calcul de l'INDICE D'ATTENUATION des radionucléides à émission de photons;
- définition de nouvelles QUALITES DE RAYONNEMENT X et gamma normalisées utilisées pour les essais;
- addition d'une classe dite d'EQUIVALENT PLOMB;
- tableaux d'INDICES D'ATTENUATION, de FACTEURS D'ACCUMULATION et de premières COUCHES DE DEMI-ATTENUATION pour les QUALITES DE RAYONNEMENT normalisées filtrés avec différentes épaisseurs de plomb.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 62B/936/FDIS et 62B/942/RVD. Le rapport de vote 62B/942/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences et définitions: caractères romains;
- indications de nature informative apparaissant hors des tableaux, comme les notes, les exemples et les références: petits caractères. Le texte normatif à l'intérieur des tableaux est également en petits caractères;
- TERMES DEFINIS A L'ARTICLE 3 DE LA PRESENTE NORME OU COMME NOTES: PETITES MAJUSCULES.

Les formes verbales utilisées dans la présente norme sont conformes à l'usage donné à l'Annexe H des Directives ISO/IEC, Partie 2. Pour les besoins de la présente norme:

- "devoir" mis au présent de l'indicatif signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est obligatoire pour la conformité à la présente norme;
- "il convient/il est recommandé" signifie que la satisfaction à une exigence ou à un essai est recommandée mais n'est pas obligatoire pour la conformité à la présente norme;
- "pouvoir" mis au présent de l'indicatif est utilisé pour décrire un moyen admissible pour satisfaire à une exigence ou à un essai.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61331-1, publiée sous le titre général *Dispositifs de protection radiologique contre les rayonnements X pour diagnostic médical*, figure sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

DISPOSITIFS DE PROTECTION RADIOLOGIQUE CONTRE LES RAYONNEMENTS X POUR DIAGNOSTIC MÉDICAL –

Partie 1: Détermination des propriétés d'atténuation des matériaux

1 Domaine d'application

La présente partie de la Norme internationale IEC 61331 s'applique aux matériaux en plaques utilisés pour la fabrication des DISPOSITIFS DE PROTECTION RADIOLOGIQUE contre les RAYONNEMENTS X dont les QUALITES DE RAYONNEMENT sont celles générées avec des HAUTES TENSIONS RADIOGENES allant jusqu'à 400 kV et les rayonnements gamma émis par des radionucléides ayant une énergie photonique égale au plus à 1,3 MeV.

La présente Partie 1 n'est pas prévue pour être appliquée aux DISPOSITIFS DE PROTECTION RADIOLOGIQUE lorsqu'il doit être procédé à la vérification de leurs propriétés d'ATTENUATION avant et après les périodes d'utilisation.

La présente Partie 1 spécifie les méthodes de détermination et d'indication des propriétés d'ATTENUATION des matériaux.

Les propriétés d'ATTENUATION sont indiquées dans les termes suivants:

- INDICE D'ATTENUATION;
- FACTEUR D'ACCUMULATION;
- EQUIVALENT D'ATTENUATION;

avec, selon le cas, une indication d'homogénéité et de masse surfacique.

Les manières d'énoncer les valeurs des propriétés d'ATTENUATION en conformité avec la présente partie de la Norme internationale sont incluses.

Les méthodes suivantes sont exclues du domaine d'application de la présente Norme internationale:

- les méthodes relatives aux vérifications périodiques des DISPOSITIFS DE PROTECTION RADIOLOGIQUE, en particulier des VETEMENTS DE PROTECTION RADIOLOGIQUE;
- les méthodes de détermination de l'ATTENUATION procurée par les couches dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT; et
- les méthodes de détermination de l'ATTENUATION à des fins de protection contre les RAYONNEMENTS IONISANTS procurée par les murs et autres parties structurelles d'une installation.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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).

IEC 60601-1:2005, *Appareils électromédicaux – Partie 1: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles*
IEC 60601-1:2005/AMD1:2012

IEC 60601-1-3:2008, *Appareils électromédicaux – Partie 1-3: Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles – Norme collatérale: Radioprotection dans les appareils à rayonnement X de diagnostic*
IEC 60601-1-3:2008/AMD1:2013

IEC/TR 60788:2004, *Medical electrical equipment – Glossary of defined terms* (disponible en anglais seulement)

Monographie BIPM-5:2013, *Table of Radionuclides*¹

NISTIR 5632:2004, *Tables of X-Ray Mass Attenuation Coefficients and Mass Energy-Absorption Coefficients (version 1.4)* [en ligne, cité 2014-01-30] Disponible à <http://www.nist.gov/pml/data/xraycoef/>²

¹ Bureau International de Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil, F-92310 Sèvres, ISBN 92-822-2204-7 (ensemble).

² National Institute of Standards and Technology (NIST), U.S.Department of Commerce.