

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61267

Deuxième édition
Second edition
2005-11

**Equipement de diagnostic médical
à rayonnement X –
Conditions de rayonnement pour utilisation dans
la détermination des caractéristiques**

**Medical diagnostic X-ray equipment –
Radiation conditions for use in the
determination of characteristics**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61267:2005

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61267

Deuxième édition
Second edition
2005-11

**Équipement de diagnostic médical
à rayonnement X –
Conditions de rayonnement pour utilisation dans
la détermination des caractéristiques**

**Medical diagnostic X-ray equipment –
Radiation conditions for use in the
determination of characteristics**

© IEC 2005 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et objet	12
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	18
4 Aspects communs – Procédures d'ajustement	22
5 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR relatives aux FAISCEAUX DE RAYONNEMENT provenant d'un ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X	24
6 Qualités DE RAYONNEMENT RQA basées sur l'utilisation d'un FANTÔME composé d'un FILTRE ADDITIONNEL en aluminium	30
7 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC basées sur l'utilisation d'un FILTRE ADDITIONNEL en cuivre	34
8 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT basées sur l'utilisation d'un FILTRE ADDITIONNEL en cuivre	36
9 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées	40
10 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées	44
11 CONDITION DE RAYONNEMENT RQR-M normalisée	46
12 CONDITION DE RAYONNEMENT RQA-M normalisée	48
13 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN-M normalisées	50
14 CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée	52
Annexe A (informative) Justifications	68
Annexe B (informative) Détermination de la valeur de filtration additionnelle	70
ANNEXE C (normative) Mesure de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE	74
Annexe D (informative) Vue d'ensemble des qualités de rayonnement et des conditions de rayonnement	78
Bibliographie	80
Index des termes définis	82

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object	13
2 Normative references	19
3 Terms and definitions	19
4 Common aspects – Adjustment procedures	23
5 RQR – RADIATION QUALITIES in RADIATION BEAMS emerging from the X-RAY SOURCE ASSEMBLY	25
6 RQA – RADIATION QUALITIES based on a PHANTOM made up of an aluminium ADDED FILTER	31
7 RQC – RADIATION QUALITIES based on copper ADDED FILTER	35
8 RQT – RADIATION QUALITIES based on copper ADDED FILTER	37
9 Standard RADIATION CONDITIONS RQN	41
10 Standard RADIATION CONDITIONS RQB	45
11 Standard RADIATION CONDITION RQR-M	47
12 Standard RADIATION CONDITION RQA-M	49
13 Standard RADIATION CONDITIONS RQN-M	51
14 Standard RADIATION CONDITION RQB-M	53
Annex A (informative) Rationale	69
Annex B (informative) Determination of the amount of additional filtration	71
ANNEX C (normative) Measurement of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE	75
Annex D (informative) Overview of radiation qualities and radiation conditions	79
Bibliography	81
Index of defined terms	83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT DE DIAGNOSTIC MÉDICAL À RAYONNEMENT X – CONDITIONS DE RAYONNEMENT POUR UTILISATION DANS LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61267 a été établie par le sous-comité 62C: APPAREILS de RADIOTHERAPIE, de médecine nucléaire et de dosimétrie du RAYONNEMENT, du comité d'études 62 de la CEI: ÉQUIPEMENTS électriques dans la pratique médicale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1994. Cette édition constitue une révision technique. Les principales évolutions apportées par la deuxième édition de cette norme comprennent:

- a) l'introduction de la «tension de crête pratique» pour la mesure de la haute tension radiogène;
- b) l'introduction d'une nouvelle procédure pour établir les qualités de rayonnement;
- c) insertion d'une Annexe B informative «Détermination de la valeur de filtration additionnelle» et d'une Annexe C normative «Mesure de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE»,
- d) révision des qualités et conditions de rayonnement;
- e) ajout des définitions des termes.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEDICAL DIAGNOSTIC X-RAY EQUIPMENT –
RADIATION CONDITIONS FOR USE IN THE
DETERMINATION OF CHARACTERISTICS**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61267 has been prepared by subcommittee 62C: EQUIPMENT for RADIOTHERAPY, nuclear medicine and RADIATION dosimetry, of IEC technical committee 62: Electrical EQUIPMENT in medical practice.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1994. It constitutes a technical revision. The main changes of the second edition of this standard include:

- a) introduction of "practical peak voltage" for measuring X-ray tube voltage;
- b) introduction of a new procedure for establishing the radiation qualities;
- c) inserting of an informative Annex B "Determination of the amount of additional filtration" and a normative Annex C "Measurement of the practical peak voltage";
- d) revision of radiation qualities and radiation conditions;
- e) addition of term definitions.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
62C/391/FDIS	62C/393/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

- exigences proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes et commentaires: petits caractères romains;
- TERMES UTILISÉS DANS LA PRÉSENTE NORME PARTICULIÈRE QUI SONT DÉFINIS À L'ARTICLE 3 OU DANS D'AUTRES NORMES: PETITES MAJUSCULES.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

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

FDIS	Report on voting
62C/391/FDIS	62C/393/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 proper: roman type;
- *test specifications: italic type*;
- notes and explanatory matter: small roman type;
- TERMS USED THROUGHOUT THIS PARTICULAR STANDARD THAT ARE DEFINED IN CLAUSE 3, OR IN OTHER STANDARDS: SMALL CAPITALS.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

INTRODUCTION

Pour établir les caractéristiques, les aspects ou les propriétés des ÉQUIPEMENTS ASSOCIÉS ou pour disposer de FAISCEAUX DE RAYONNEMENT applicables aux examens physiques et médicaux, des ensembles de CONDITIONS DE RAYONNEMENT bien définis peuvent fournir un outil important dans de nombreuses situations.

Du point de vue de la réglementation et de la normalisation, il est nécessaire:

- d'être à même d'utiliser de façon internationale des CONDITIONS DE RAYONNEMENT bien définies disponibles en vue de spécifier les normes de fonctionnement des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X;
- de fournir une base d'harmonisation pour les normes nationales existantes;
- de fournir des ensembles uniformes de CONDITIONS DE RAYONNEMENT (un dictionnaire des CONDITIONS DE RAYONNEMENT) permettant de décrire et d'apprécier le fonctionnement des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X, et ce au bénéfice des CONSTRUCTEURS, des UTILISATEURS, des PATIENTS et des organismes officiels de protection de la santé;
- de résoudre les problèmes de communication existant entre les CONSTRUCTEURS, les UTILISATEURS et les organismes de réglementation officiels, résultant d'un manque de définitions et de méthodes d'essais internationalement acceptées.

Du point de vue de l'application, des ensembles de CONDITIONS DE RAYONNEMENT communément acceptés seraient utilisables pour:

- les essais de MAÎTRISE DE LA QUALITÉ effectués par les CONSTRUCTEURS;
- les ESSAIS D'ACCEPTATION et de montage;
- l'étalonnage des appareils d'essai;
- les essais d'agrément de type (le cas échéant);
- le contrôle et les essais effectués par les organismes de réglementation officiels et les instituts d'essai;
- les études physiques et médicales effectuées dans les laboratoires de physique et les infrastructures médicales;
- la détermination des caractéristiques des ÉQUIPEMENTS ASSOCIÉS.

De nombreux utilisateurs potentiels peuvent tirer parti de CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées, comme:

- les CONSTRUCTEURS d'ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X;
- les CONSTRUCTEURS d'appareils d'essai à rayonnement X;
- les laboratoires de recherche;
- les instituts d'essai;
- les UTILISATEURS;
- les organismes de réglementation officiels;
- les organismes de services;
- les organismes de normalisation.

Certaines des dispositions ou des instructions figurant dans la présente Norme internationale nécessitent des informations supplémentaires. Ces informations figurent à l'Annexe A, "Justifications". Un astérisque dans la marge gauche d'un article ou d'un paragraphe signale l'existence de ces informations complémentaires.

INTRODUCTION

To establish characteristics, aspects or properties of ASSOCIATED EQUIPMENT or to have available RADIATION BEAMS for physical and medical investigations, sets of well-defined RADIATION CONDITIONS can offer an important tool in many situations.

From a regulation and standardization point of view there is a need:

- to have available well-defined RADIATION CONDITIONS that can be used internationally to specify standards of operation of X-RAY EQUIPMENT;
- to provide a basis for the harmonization of existing national standards;
- to provide uniform sets of RADIATION CONDITIONS (a dictionary of RADIATION CONDITIONS) to describe and judge the performance of X-RAY EQUIPMENT for the benefit of MANUFACTURERS, USERS, PATIENTS and health protection authorities;
- to solve communication problems between MANUFACTURERS, USERS and regulatory authorities, stemming from a lack of internationally accepted definitions and test methods.

From an application point of view, commonly accepted sets of RADIATION CONDITIONS would in general find use in:

- QUALITY CONTROL tests by MANUFACTURERS;
- installation and ACCEPTANCE TESTS;
- calibration of test instrumentation;
- type approval tests (where required);
- inspection and tests by regulatory authorities and testing institutes;
- physical and medical studies in physical laboratories and medical facilities;
- determination of characteristics of ASSOCIATED EQUIPMENT.

Standard RADIATION CONDITIONS can benefit a number of potential users, such as:

- MANUFACTURERS of X-RAY EQUIPMENT;
- MANUFACTURERS of X-ray test instrumentation;
- research laboratories;
- testing institutes;
- USERS;
- government regulatory authorities;
- service organizations;
- standardization organizations.

Some provisions and statements in the body of this International Standard require additional information. Such information is presented in Annex A called "Rationale". An asterisk in the left-hand margin of a clause or subclause indicates the presence of such additional information.

Dans la présente norme, la HAUTE TENSION RADIOGÈNE est mesurée comme étant la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE. La justification concernant l'utilisation de cette grandeur est donnée en Annexe C. Une description de la manière dont la grandeur TENSION DE CRÊTE PRATIQUE est mesurée est donnée en Annexe C.

Dans l'élaboration de la présente édition de cette norme, des efforts ont été entrepris pour mettre en place des procédures qui donnent un degré élevé d'équivalence de QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées réalisées sur différentes machines à rayonnement X. Dans la première édition, les QUALITÉS DE RAYONNEMENT ont été établies en ajustant, dans des limites données, la HAUTE TENSION RADIOGÈNE à une valeur telle que la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION requise a été obtenue. En fonction de la FILTRATION INHÉRENTE totale, une HAUTE TENSION RADIOGÈNE devait être choisie, et elle pouvait différer de la valeur nominale de près de ± 5 %. Si la FILTRATION INHÉRENTE du TUBE RADIOGÈNE était relativement forte, cela pouvait être compensé en choisissant une HAUTE TENSION RADIOGÈNE plus faible et vice versa. Pour le cas d'une qualité de rayonnement avec une HAUTE TENSION RADIOGÈNE nominale de 100 kV, cette procédure signifiait que la tension du tube pouvait être réglée sur une valeur pouvant descendre jusqu'à 95 kV pour une QUALITÉ DE RAYONNEMENT filtrée modérément et sur une valeur pouvant s'élever jusqu'à 105 kV pour un TUBE RADIOGÈNE fortement filtré. Ces deux QUALITÉS DE RAYONNEMENT étaient considérées comme équivalentes tant qu'elles avaient toutes deux la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION requise.

Cette solution n'était pas considérée comme une solution idéale. Cependant, en raison de l'absence de définition adaptée et conventionnelle de ce qui est généralement appelé tension de crête, aucune alternative n'était disponible. Avec l'arrivée de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE, la situation a changé: Avec cette grandeur, il est possible, au moyen d'une mesure électrique, de régler la tension du tube du groupe radiogène en question avec toute forme arbitraire de l'ondulation à une valeur telle qu'une radiographie prise avec un tube connecté à ce générateur ait la même résolution à faible contraste qu'une radiographie prise avec le même tube radiogène connecté à un générateur à potentiel réel constant fonctionnant à la tension «correcte».

Compte tenu de la possibilité de régler la tension du tube de tout générateur sur la valeur «correcte», quelle que soit la forme du taux d'ondulation, il devient difficile de justifier la sélection délibérée d'une tension du tube «incorrecte», pour compenser une filtration moyenne inférieure ou supérieure du tube radiogène. La procédure, par laquelle les qualités de rayonnement sont réalisées dans cette deuxième édition, consiste à régler la HAUTE TENSION RADIOGÈNE sur la valeur «correcte» et à déterminer la valeur de filtration nécessaire pour produire la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION requise. La nature de ce processus implique qu'il y a une certaine FILTRATION INHÉRENTE totale maximale à partir de laquelle un TUBE RADIOGÈNE donné ne peut plus être utilisé pour produire une QUALITÉ DE RAYONNEMENT donnée. Il ne s'agit pas d'un principe nouveau, mais cela est exprimé clairement dans la présente édition. Afin de ne pas exclure ce qui est considéré comme TUBES RADIOGÈNES normalisés, les COUCHES DE DEMI-ATTÉNUATION de certaines des QUALITÉS DE RAYONNEMENT ont été augmentées. Les nouvelles COUCHES DE DEMI-ATTÉNUATION ont été choisies de telle sorte qu'il soit possible d'établir toutes les QUALITÉS DE RAYONNEMENT dans la présente norme pour un TUBE RADIOGÈNE avec une filtration équivalente à une épaisseur de 2,5 mm d'Al et avec des PENTES D'ANODE pouvant descendre jusqu'à 9°.

La procédure à suivre conformément à cette édition pour produire les QUALITÉS DE RAYONNEMENT de la série RQR nécessite un certain nombre d'efforts supplémentaires. Ces efforts supplémentaires sont largement compensés lorsque les qualités de rayonnement filtrées plus fortement sont réalisées. Le grand avantage de la nouvelle méthode repose sur un degré d'équivalence bien supérieur pour une QUALITÉ DE RAYONNEMENT donnée pour des TUBES RADIOGÈNES possédant différentes FILTRATIONS INHÉRENTES.

In this standard the X-RAY TUBE VOLTAGE is measured as the PRACTICAL PEAK VOLTAGE. The rationale behind using this quantity is given in Annex C. A description of how the quantity PRACTICAL PEAK VOLTAGE is measured is given in Annex C.

In the development of this edition of this standard efforts were made to set up procedures that give a high degree of equivalence of standard RADIATION QUALITIES realized on different X-ray machines. In the first edition the RADIATION QUALITIES were established by adjusting, within given limits the X-RAY TUBE VOLTAGE to such a value that the required HALF-VALUE LAYER was achieved. Depending on the total INHERENT FILTRATION an X-RAY TUBE VOLTAGE had to be selected which could differ from the nominal value by as much as $\pm 5\%$. If the INHERENT FILTRATION of the X-RAY TUBE was relatively strong this could be compensated by choosing a lower X-RAY TUBE VOLTAGE and vice versa. For the example of a radiation quality with a nominal X-RAY TUBE VOLTAGE of 100 kV this procedure meant that the tube voltage could be set as low as 95 kV for a moderately filtered RADIATION QUALITY and as high as 105 kV for a heavily filtered X-RAY TUBE. These two RADIATION QUALITIES were considered to be equivalent as long as they both had the required HALF-VALUE LAYER.

This solution was not considered to be an ideal one. However, due to the lack of a suitable and agreed definition of what is usually termed peak voltage no alternative was available. With the arrival of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE the situation has changed: With this quantity it is possible by means of an electrical measurement to set the tube voltage of the x-ray generator in question with any arbitrary shape of the ripple to a value that a radiograph taken with a tube connected to this generator has the same low level contrast as a radiograph taken with the same x-ray tube connected to a true constant potential generator operating at the 'correct' voltage.

Given the possibility of setting the tube voltage of any generator to the 'correct' value, irrespective of the shape of the ripple, it becomes difficult to justify the deliberate selection of a 'wrong' tube voltage to compensate for a below or an above average filtration of the x-ray tube. The procedure, by which the radiation qualities are realized in this second edition, consists of setting the X-RAY TUBE VOLTAGE to the 'correct' value and determining the amount of filtration needed to produce the required HALF-VALUE LAYER. The nature of this process implies that there is a certain maximum total INHERENT FILTRATION beyond which a given X-RAY TUBE may no longer be used to produce a given RADIATION QUALITY. This is not new in principle, but it is clearly expressed in this edition. In order not to exclude what are considered as standard X-RAY TUBES, the HALF-VALUE LAYERS of some of the RADIATION QUALITIES have been increased. The new HALF-VALUE LAYERS have been chosen in such a way that it is possible to establish all RADIATION QUALITIES in this standard with an X-RAY TUBE with 2,5 mm Al hardening-equivalent filtration and with ANODE ANGLES down to 9° .

The procedure to be followed according to this edition for producing the RADIATION QUALITIES of the RQR series does require a certain amount of additional effort. This additional effort is largely compensated when the more heavily filtered radiation qualities are realized. The great advantage of the new method lies in a much higher degree of equivalence of a given RADIATION QUALITY with X-RAY TUBES having different INHERENT FILTRATIONS.

ÉQUIPEMENT DE DIAGNOSTIC MÉDICAL À RAYONNEMENT X – CONDITIONS DE RAYONNEMENT POUR UTILISATION DANS LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES

1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale est applicable aux procédures d'essais qui, pour la détermination des caractéristiques des systèmes ou des composants des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X de diagnostic médical, nécessitent des CONDITIONS DE RAYONNEMENT bien définies.

Exception faite de la mammographie, la présente norme n'est pas applicable aux conditions dans lesquelles des discontinuités dans l'absorption des rayonnements sont délibérément utilisées en vue de modifier les propriétés du FAISCEAU DE RAYONNEMENT (par exemple au moyen de filtres aux terres rares).

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT utilisées pour la sensitométrie des couples écran-film ne sont pas couvertes par la présente norme.

NOTE La sensitométrie des couples écran-film est traitée dans la série ISO 9236.

La présente norme traite des méthodes de génération des FAISCEAUX DE RAYONNEMENT dans des CONDITIONS DE RAYONNEMENT pouvant être utilisées dans les conditions d'essai généralement rencontrées dans les laboratoires d'essai ou dans les installations de fabrication pour la détermination des caractéristiques des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X de diagnostic médical.

Des exemples de telles QUALITÉS DE RAYONNEMENT sont les FAISCEAUX DE RAYONNEMENT provenant de la filtration de l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X. Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT représentent le cas le plus général, où le RAYONNEMENT DIFFUSÉ provient de la SURFACE DE SORTIE d'un PATIENT ou d'un FANTÔME. Cela nécessite des conditions géométriques bien définies.

La spécification la plus exhaustive concernant les CHAMPS DE RAYONNEMENT est donnée par la distribution spectrale de la fluence des photons. Le fait que la mesure des SPECTRES DE RAYONNEMENT X soit une tâche exigeante conduit, dans la présente norme, à exprimer les QUALITÉS DE RAYONNEMENT sous la forme de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE, de la première et de la seconde COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION. Dans le cas de CONDITIONS DE RAYONNEMENT, des spécifications supplémentaires sont réalisées en termes de propriétés et de géométrie de FANTÔME.

La tentative consistant à caractériser une distribution spectrale uniquement au moyen de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE, de la première et éventuellement de la seconde COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION constitue donc un compromis entre des exigences contradictoires, à savoir éviter des efforts excessifs pour établir une QUALITÉ DE RAYONNEMENT et l'absence totale d'ambiguïté dans la définition de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT. Compte tenu des différences de conception et d'âge des TUBES RADIOGÈNES en ce qui concerne la pente d'anode, la cratérisation de l'anode et la FILTRATION INHÉRENTE, deux QUALITÉS DE RAYONNEMENT produites à une HAUTE TENSION RADIOGÈNE donnée ayant la même première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION peuvent tout de même avoir des distributions spectrales très différentes. Compte tenu de l'ambiguïté inhérente à la caractérisation de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT, il est essentiel que des tolérances plus importantes introduites en autorisant certaines plages de valeurs, par exemple pour la HAUTE TENSION RADIOGÈNE et la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION, soient suffisamment faibles pour ne pas compromettre l'objectif sous-jacent de la présente norme. L'objectif de la présente norme est d'assurer que les mesures des propriétés des équipements de diagnostic médical produisent des résultats homogènes si les QUALITÉS DE RAYONNEMENT ou les CONDITIONS DE RAYONNEMENT utilisées sont conformes à la présente norme.

MEDICAL DIAGNOSTIC X-RAY EQUIPMENT – RADIATION CONDITIONS FOR USE IN THE DETERMINATION OF CHARACTERISTICS

1 Scope and object

This International Standard applies to test procedures which, for the determination of characteristics of systems or components of medical diagnostic X-RAY EQUIPMENT, require well-defined RADIATION CONDITIONS.

Except for mammography, this standard does not apply to conditions where discontinuities in radiation absorption of elements are deliberately used to modify properties of the RADIATION BEAM (for example by rare earth filters).

RADIATION CONDITIONS as used for screen-film sensitometry are not covered in this standard.

NOTE Screen-film sensitometry is the subject of the ISO 9236 series.

This standard deals with methods for generating RADIATION BEAMS with RADIATION CONDITIONS which can be used under test conditions typically found in test laboratories or in manufacturing facilities for the determination of characteristics of medical diagnostic X-RAY EQUIPMENT.

Examples of such RADIATION QUALITIES are RADIATION BEAMS emerging through the filtration from the X-RAY SOURCE ASSEMBLY. RADIATION CONDITIONS represent the more general case, where SCATTERED RADIATION emerges from an EXIT SURFACE of a PATIENT or a PHANTOM. This requires a well defined geometrical arrangement.

The most complete specification of RADIATION FIELDS is given by the spectral distribution of the photon fluence. Since the measurement of X-RAY SPECTRA is a demanding task, this standard expresses RADIATION QUALITIES in terms of the X-RAY TUBE VOLTAGE, the first and second HALF-VALUE LAYER. In the case of RADIATION CONDITIONS, specifications are performed additionally in terms of PHANTOM properties and geometry.

The attempt to characterize a spectral distribution just by means of the X-RAY TUBE VOLTAGE, the first and possibly the second HALF-VALUE LAYER is thus a compromise between the mutually conflicting requirements of avoiding excessive efforts for establishing a RADIATION QUALITY and of the complete absence of any ambiguity in the definition of a RADIATION QUALITY. Due to differences in the design and the age of X-RAY TUBES in terms of anode angle, anode roughening and INHERENT FILTRATION, two RADIATION QUALITIES produced at a given X-RAY TUBE VOLTAGE having the same first HALF-VALUE LAYER can still have quite different spectral distributions. Given the inherent ambiguity in the characterization of RADIATION QUALITY, it is essential that further tolerances introduced by allowing certain ranges of values, e.g. for X-RAY TUBE VOLTAGE and first HALF-VALUE LAYER, must be sufficiently small not to jeopardise the underlying objective of this standard. This standard is to ensure that measurements of the properties of medical diagnostic equipment should produce consistent results if RADIATION QUALITIES or RADIATION CONDITIONS in compliance with this standard are used.

Pour atteindre cet objectif, certaines marges de liberté ont été supprimées dans la manière dont une CONDITION DE RAYONNEMENT pouvait être établie dans le cadre de la première édition de la présente norme. La principale restriction qui a été introduite dans cette deuxième édition est que la HAUTE TENSION RADIOGÈNE est mesurée et réglée à sa valeur «correcte». Le deuxième point consiste à essayer d'établir la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION prescrite en ajoutant dans le faisceau la part nécessaire de FILTRATION ADDITIONNELLE. Si la FILTRATION INHÉRENTE fournie par le seul TUBE RADIOGÈNE est si forte que la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant de la GAINÉ ÉQUIPÉE en tant que telle est plus importante que celle à établir, la GAINÉ ÉQUIPÉE utilisée n'est pas adaptée pour produire la CONDITION DE RAYONNEMENT recherchée. Cela peut se produire si la pente de l'anode de la GAINÉ ÉQUIPÉE est trop faible et/ou dans le cas d'une cratérisation excessive de l'anode due au vieillissement du tube.

Dans l'approche présentée dans les deux alinéas précédents, la HAUTE TENSION RADIOGÈNE joue un rôle décisif. C'est la raison pour laquelle il est essentiel que la haute tension radiogène «correcte» soit choisie quel que soit le type du générateur radiologique qui est connecté au TUBE RADIOGÈNE. Dans la présente norme, cela est réalisé en mesurant la HAUTE TENSION RADIOGÈNE sous la forme de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE. Cette grandeur est une moyenne pondérée de toutes les valeurs de HAUTE TENSION RADIOGÈNE apparaissant au cours d'une exposition. La pondération est réalisée de manière à ce que des valeurs identiques de TENSION DE CRÊTE PRATIQUE donnent des valeurs identiques à faible niveau de contraste sur une radiographie, quelle que soit la forme d'onde fournie par le générateur.

Bien que la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE puisse être mesurée de manière non invasive, le niveau d'incertitude requis dans la présente norme nécessite l'utilisation de techniques invasives. La conception et l'âge de la GAINÉ EQUIPÉE influencent le résultat des mesures non invasives. Lorsque la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE est mesurée de manière invasive, la conception du tube et son âge n'ont aucune influence sur le résultat d'une telle mesure.

Dans les limites de ce qui est physiquement réalisable, les différences de conception et d'âge du tube sont prises en compte en ajoutant la valeur appropriée de FILTRATION ADDITIONNELLE.

L'Annexe C donne des explications supplémentaires concernant la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE.

La présente norme décrit à la fois les QUALITÉS DE RAYONNEMENT principales qui, en vue d'une bonne approximation, sont exemptes de RAYONNEMENT DIFFUSÉ (RQR, RQA, RQC, RQT, RQR-M et RQA-M) et, dans le domaine de la simulation du PATIENT, les CONDITIONS DE RAYONNEMENT contenant un RAYONNEMENT DIFFUSÉ (RQN, RQB, RQN-M et RQB-M).

Il est crucial d'être averti qu'en présence de RAYONNEMENT DIFFUSÉ, les caractéristiques du RAYONNEMENT X en termes de fractions du KERMA DANS L'AIR associé au RAYONNEMENT PRIMAIRE et au RAYONNEMENT DIFFUSÉ dépendent de la position et de la nature de tout FILTRE ADDITIONNEL ou FANTÔME. Il est par conséquent évident que les mesures du KERMA DANS L'AIR dans de tels FAISCEAUX DE RAYONNEMENT nécessitent une considération toute particulière.

Les Articles 5 à 9 traitent de CONDITIONS DE RAYONNEMENT essentiellement exemptes de RAYONNEMENT DIFFUSÉ. En raison de l'homogénéité spatiale de ces CONDITIONS DE RAYONNEMENT, elles ne sont pas influencées de façon significative par la DISTANCE DE RÉFÉRENCE. Ces CONDITIONS DE RAYONNEMENT sont appelées QUALITÉS DE RAYONNEMENT.

- L'Article 5 traite de qualités de rayonnement du faisceau de rayonnement provenant de l'ensemble radiogène à rayonnement X. De telles qualités de rayonnement peuvent être utilisées pour la détermination des propriétés d'atténuation des équipements associés.
- L'Article 6 traite de QUALITÉS DE RAYONNEMENT relatives au FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un objet soumis au rayonnement, simulant un PATIENT placé dans des conditions telles que:

To achieve this objective, certain degrees of freedom in the way in which a RADIATION CONDITION could be established in the framework of the first edition of this standard have been removed. The essential restriction introduced in this second edition is that the X-RAY TUBE VOLTAGE is measured and set to its 'correct' value. The second step is to attempt to establish the prescribed first HALF-VALUE LAYER by adding into the beam the necessary amount of ADDITIONAL FILTRATION. If the INHERENT FILTRATION provided by the X-RAY TUBE alone is so strong that the HALF-VALUE LAYER of the RADIATION BEAM emerging from the X-RAY TUBE ASSEMBLY as such is larger than that to be established, the X-RAY TUBE ASSEMBLY used is not suited for producing the desired RADIATION CONDITION. This may occur if the anode angle of the X-RAY TUBE ASSEMBLY is too small and/or in the case of excessive anode roughening due to tube ageing.

In the approach outlined in the two preceding paragraphs the X-RAY TUBE VOLTAGE plays a decisive role. It is therefore essential that the 'correct' X-ray tube voltage is chosen irrespective of the type of high voltage generator connected to the X-RAY TUBE. The way in which this is realized in this standard is by measuring the X-RAY TUBE VOLTAGE in terms of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE. This quantity is a weighted mean of all values of the X-RAY TUBE VOLTAGE occurring during an exposure. The weighting is done in such a way that identical values of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE give identical values of the low level contrast on a radiograph irrespective of the waveform supplied by the generator.

Although the PRACTICAL PEAK VOLTAGE can be measured non-invasively, the level of uncertainty required in this standard demands the use of invasive techniques. The design and age of the X-RAY TUBE ASSEMBLY influence the result of non-invasive measurements. When PRACTICAL PEAK VOLTAGE is measured invasively, tube design and age have no influence on the result of such a measurement.

In the framework of what is physically feasible, differences in tube design and ageing are taken into account by adding the appropriate amount of ADDITIONAL FILTRATION.

In Annex C further explanations with regard to the PRACTICAL PEAK VOLTAGE are given.

This standard describes both primary RADIATION QUALITIES, which to a good approximation are free of SCATTERED RADIATION (RQR, RQA, RQC, RQT, RQR-M and RQA-M) and, for PATIENT simulation, RADIATION CONDITIONS containing SCATTERED RADIATION (RQN, RQB, RQN-M and RQB-M).

It is crucial to be aware that in the presence of SCATTERED RADIATION the characteristics of X-radiation in terms of fractions of AIR KERMA associated with the PRIMARY RADIATION and the SCATTERED RADIATION depend on the position and nature of any ADDED FILTER or PHANTOM. It is therefore obvious that AIR KERMA measurements in such RADIATION BEAMS need careful consideration.

Clauses 5 to 9 deal with RADIATION CONDITIONS which are essentially free of SCATTERED RADIATION. Due to the spatial homogeneity of these RADIATION CONDITIONS, the APPLICATION DISTANCE does not influence the RADIATION CONDITIONS to a significant extent. These RADIATION CONDITIONS are called RADIATION QUALITIES.

- Clause 5 deals with RADIATION QUALITIES of the RADIATION BEAM emerging from the X-RAY SOURCE ASSEMBLY. Such RADIATION QUALITIES can be used for determining ATTENUATION properties of ASSOCIATED EQUIPMENT.
- Clause 6 deals with RADIATION QUALITIES of the RADIATION BEAM emerging from an irradiated object, that simulates a PATIENT under the conditions that:

- la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au FAISCEAU DE RAYONNEMENT n'est pas significative;
- la simulation exacte de la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant du PATIENT n'est pas une nécessité préalable
- Les Articles 7 et 8 traitent de QUALITÉS DE RAYONNEMENT dérivées de celles traitées à l'Article 6 pour des applications spécifiques comme l'exposition automatique, les systèmes de commande automatique de luminance et les tomодensitomètres. Les rayonnements émis à travers l'objet qui leur est soumis ont des propriétés similaires à celles des rayonnements émis à travers un PATIENT dans des conditions telles que:
 - la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au FAISCEAU DE RAYONNEMENT n'est pas significative;
 - la simulation exacte de la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant du PATIENT n'est pas une nécessité préalable.
- Les Articles 9 et 10 traitent de CONDITIONS DE RAYONNEMENT dans lesquelles le RAYONNEMENT DIFFUSÉ est pris en compte. Cela est effectué par la limitation du RAYONNEMENT DIFFUSÉ par des moyens appropriés et/ou par la fourniture d'informations spécifiques supplémentaires.
- L'Article 9 traite de modalités de mesure principalement destinées à être combinées avec les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB figurant à l'Article 10 pour être utilisées pour les mesures dans lesquelles la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté est minimale. Elle est appelée CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT.
- L'Article 10 traite de CONDITIONS DE RAYONNEMENT devant être utilisées pour les mesures dans lesquelles la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté est significative. Elle est appelée CONDITION DE FAISCEAU LARGE.

Pour les QUALITÉS DE RAYONNEMENT spécifiées aux Articles 5 à 10, il est entendu que le TUBE RADIOGÈNE disponible est un tube dont la pente d'anode n'est pas inférieure à environ 9 degrés. Pour les tubes radiogènes avec des pentes d'anode plus faibles, il peut se révéler impossible de réaliser certaines ou l'ensemble des QUALITÉS DE RAYONNEMENT de l'Article 5. Si certaines ou l'ensemble des QUALITÉS DE RAYONNEMENT de la série RQR ne peuvent être réalisées avec un TUBE RADIOGÈNE donné en raison d'une FILTRATION INHÉRENTE trop importante, certaines dispositions particulières ont été prévues pour néanmoins établir les QUALITÉS DE RAYONNEMENT plus fortement filtrées des Articles 6 à 10, qui sont en principe basées sur les QUALITÉS DE RAYONNEMENT de la série RQR.

Pour tenir compte de l'utilisation de TUBES RADIOGÈNES avec des PENTES D'ANODE pouvant descendre jusqu'à 9°, les valeurs des COUCHES DE DEMI-ATTÉNUATION des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR 4 à RQR 10 ont été augmentées par rapport à celles spécifiées dans la première édition de la présente norme (1994).

Les Articles 11 à 14 traitent des CONDITIONS DE RAYONNEMENT applicables en mammographie.

- L'Article 11 traite de qualités de rayonnement du faisceau de rayonnement provenant de l'ensemble radiogène à rayonnement X. De telles qualités de rayonnement peuvent être utilisées pour la détermination des propriétés d'atténuation des équipements associés.
- L'Article 12 traite de QUALITÉS DE RAYONNEMENT émis à travers un objet soumis au rayonnement, simulant un PATIENT placé dans des conditions telles que:
 - la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au FAISCEAU DE RAYONNEMENT n'est pas significative;
 - la simulation exacte de la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant du PATIENT n'est pas une nécessité préalable.
- L'ARTICLE 13 traite des CONDITIONS DE RAYONNEMENT à utiliser pour les études relatives à la mammographie dans les conditions de FAISCEAU ÉTROIT. Ces CONDITIONS DE RAYONNEMENT sont obtenues par l'application d'un FANTÔME spécial de composition équivalent au tissu.

- the contribution of SCATTERED RADIATION in the RADIATION BEAM is not significant;
- exact simulation of the spectral distribution of the RADIATION BEAM emerging from the PATIENT is not a prerequisite
- Clauses 7 and 8 deal with RADIATION QUALITIES derived from those dealt with in Clause 6 in view of special applications like automatic exposure and automatic brightness control systems and computed tomographs. The radiation transmitted through the irradiated object has properties similar to those of the radiation transmitted through a PATIENT under the conditions that:
 - the contribution of SCATTERED RADIATION in the RADIATION BEAM is not significant;
 - exact simulation of the spectral distribution of the RADIATION BEAM emerging from the PATIENT is not a prerequisite.
- Clauses 9 and 10 deal with RADIATION CONDITIONS where SCATTERED RADIATION is taken into account. This is done either by limiting the amount of SCATTERED RADIATION by appropriate means and/or providing specific additional information.
- Clause 9 deals with measuring arrangements primarily intended in combination with RADIATION CONDITIONS RQB of Clause 10 to be used for those measurements where the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal is minimal and is known as NARROW BEAM CONDITION.
- Clause 10 deals with RADIATION CONDITIONS to be used for measurements where the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal is significant and is known as BROAD BEAM CONDITION.

For the RADIATION QUALITIES specified in Clauses 5 to 10 it is assumed that an X-RAY TUBE is available with an anode angle of not less than about 9 degrees. For x-ray tubes with smaller anode angles it may not be possible to realize some or all RADIATION QUALITIES of Clause 5. If some or all RADIATION QUALITIES of the RQR series cannot be realized with a given X-RAY TUBE due to a too strong INHERENT FILTRATION, some special provisions have been made to establish nevertheless the more heavily filtered RADIATION QUALITIES in Clauses 6 to 10 which are in principle based on the RADIATION QUALITIES of the RQR series.

In order to make allowance for the use of X-RAY TUBES with ANODE ANGLES down to 9°, the HALF-VALUE LAYERS of RADIATION QUALITIES RQR 4 to RQR 10 have been increased with respect to the values specified in the first edition of this standard (1994).

Clauses 11 to 14 deal with RADIATION CONDITIONS applicable to mammography.

- Clause 11 deals with RADIATION QUALITIES of the RADIATION BEAM emerging from the X-RAY SOURCE ASSEMBLY. Such RADIATION QUALITIES can be used for determining ATTENUATION properties of ASSOCIATED EQUIPMENT.
- Clause 12 deals with RADIATION QUALITIES transmitted through an irradiated object, that simulates a PATIENT under the conditions that:
 - the contribution of SCATTERED RADIATION in the RADIATION BEAM is not significant;
 - exact simulation of the spectral distribution of the RADIATION BEAM emerging from the PATIENT is not a prerequisite.
- CLAUSE 13 deals with RADIATION CONDITIONS to be used for studies in mammography under NARROW BEAM CONDITION. These RADIATION CONDITIONS are achieved by applying a special tissue-equivalent PHANTOM.

- L'ARTICLE 14 traite des CONDITIONS DE RAYONNEMENT à utiliser pour les études relatives à la mammographie dans les conditions de FAISCEAU LARGE. Ces CONDITIONS DE RAYONNEMENT sont obtenues par l'application d'un FANTÔME spécial de composition équivalent au tissu.

Les appareils d'essais tels qu'ils sont exigés dans la présente norme englobent entre autres des composants SPECIFIQUES ou une série de composants équivalents parmi lesquels il convient de choisir ceux qui sont les mieux adaptés pour fournir les conditions d'essais nécessaires pour obtenir les paramètres d'essai prescrits. Cependant, les matériels prévus dans ces modalités d'essai peuvent ne pas être disponibles dans les installations D'UTILISATEURS. A titre d'exemple, les dispositifs de mammographie clinique ne sont pas adaptés pour produire les QUALITÉS DE RAYONNEMENT des Articles 11 à 14 sans modification. Afin de les adapter, il est nécessaire de retirer le SUPPORT DU PATIENT.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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).

CEI 61674:1997, *Appareils électromédicaux – Dosimètres à chambres d'ionisation et/ou à détecteurs à semi-conducteurs utilisés en imagerie de diagnostic à rayonnement X*

CEI 61676:2002, *Appareils électromédicaux – Instruments de dosimétrie pour la mesure non invasive de la tension du tube radiogène dans la radiologie de diagnostic*

ISO 4037-1:1996, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons – Partie 1: Caractéristiques des rayonnements et méthodes de production*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61674 et la CEI 61676 (dont deux ont été répétés ici pour des raisons de commodité) ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

DISTANCE DE RÉFÉRENCE

distance séparant le FOYER OPTIQUE du PLAN DE RÉFÉRENCE

3.2

PLAN DE RÉFÉRENCE

plan perpendiculaire à l'AXE CENTRAL DU FAISCEAU, pour lequel la CONDITION DE RAYONNEMENT normalisée est définie

3.3

AXE CENTRAL DU FAISCEAU

ligne séparant le FOYER du centre du DIAPHRAGME

3.4

SURFACE DE SORTIE

<RADIOLOGIE> plan ou surface incurvée à travers lequel (laquelle) le FAISCEAU DE RAYONNEMENT émerge d'un objet soumis au rayonnement

- CLAUSE 14 deals with RADIATION CONDITIONS to be used for studies in mammography under BROAD BEAM CONDITION. These RADIATION CONDITIONS are achieved by applying a special tissue-equivalent PHANTOM.

The test instrumentation as required in this standard partly comprises SPECIFIC components or a series of equivalent components out of which the most suitable should be chosen in order to provide test conditions required to achieve prescribed test parameters. However, these provisions in terms of hardware may not be available at USER facilities. As an example, clinical mammography units are not suited for producing the RADIATION QUALITIES in Clauses 11 to 14 without modification. In order to adapt them the PATIENT SUPPORT needs to be removed.

2 Normative references

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

IEC 61674:1997, *Medical electrical equipment – Dosimeters with ionization chambers and/or semi-conductor detectors as used in X-ray diagnostic imaging*

IEC 61676:2002, *Medical electrical equipment – Dosimetric instruments used for non-invasive measurement of X-ray tube voltage in diagnostic radiology*

ISO 4037-1:1996, *X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose rate meters and for determining their response as a function of photon energy – Part 1: Radiation characteristics and production methods*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61674 and IEC 61676 (two of which have been repeated here for convenience) and the following definitions apply.

3.1

APPLICATION DISTANCE

distance from the EFFECTIVE FOCAL SPOT to the APPLICATION PLANE

3.2

APPLICATION PLANE

plane perpendicular to the CENTRAL BEAM AXIS, where the standard RADIATION CONDITION is defined

3.3

CENTRAL BEAM AXIS

line from the FOCAL SPOT through the centre of the DIAPHRAGM

3.4

EXIT SURFACE

<RADIOLOGY> plane or curved surface through which the RADIATION BEAM emerges from an irradiated object

3.5

DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION

dispositif dont la forme est habituellement celle d'une feuille ou d'une plaque et qui, lorsqu'il est appliqué dans des CONDITIONS DE FAISCEAU ÉTROIT, atténue le DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR de la moitié de la valeur mesurée sans lui

3.6

COEFFICIENT D'HOMOGENÉITÉ

rapport de la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION sur la seconde

NOTE La première CDA (couche de demi-atténuation) (en anglais HVL, *half-value layer*) donne l'épaisseur d'un matériau SPÉCIFIÉ qui réduit le DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR à la moitié de la valeur mesurée sans ce matériau; la deuxième CDT donne l'épaisseur additionnelle pour réduire le DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR à un quart.

3.7

TENSION DE CRÊTE PRATIQUE

$\hat{U}$

moyenne pondérée de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE conformément à $\hat{U} = \frac{\sum_i w(U_i)U_i}{\sum_i w(U_i)}$, où U_i est

la séquence en kV des HAUTES TENSIONS RADIOGÈNES mesurées et la fonction de pondération $w(U_i)$ est donnée par

$$\begin{aligned} w(U_i) &= 0 && \text{pour } U_i < 20 \text{ kV et} \\ w(U_i) &= \exp\{a \cdot U_i^2 + b \cdot U_i + c\} && \text{pour } 20 \text{ kV} < U_i \leq 36 \text{ kV et} \\ w(U_i) &= d \cdot U_i^4 + e \cdot U_i^3 + f \cdot U_i^2 + g \cdot U_i + h && \text{pour } 36 \text{ kV} < U_i \leq 150 \text{ kV avec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= -8,646855 \cdot 10^{-3}, \quad b = 8,170361 \cdot 10^{-1}, \quad c = -2,327793 \cdot 10^{+1} \text{ et} \\ d &= 4,310644 \cdot 10^{-10}, \quad e = -1,662009 \cdot 10^{-7}, \quad f = 2,308190 \cdot 10^{-5}, \quad g = 1,030820 \cdot 10^{-5}, \\ h &= -1,747153 \cdot 10^{-2} \end{aligned}$$

pour des applications autres que la mammographie et

$$\begin{aligned} w(U_i) &= 0 && \text{pour } U_i < 20 \text{ kV et} \\ w(U_i) &= \exp\{k \cdot U_i^4 + l \cdot U_i^3 + m \cdot U_i^2 + n \cdot U_i + o\} && \text{pour } 20 \text{ kV} < U_i \leq 50 \text{ kV avec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= -2,142352 \cdot 10^{-6}, \quad l = 2,566291 \cdot 10^{-4}, \quad m = -1,968138 \cdot 10^{-2}, \quad n = 8,506836 \cdot 10^{-1}, \\ o &= -1,514362 \cdot 10^{+1} \end{aligned}$$

pour ce qui concerne la mammographie

3.8

CONDITION DE RAYONNEMENT

description des CHAMPS DE RAYONNEMENT au moyen d'un ensemble de paramètres électriques et géométriques, tels que la HAUTE TENSION RADIOGÈNE, la FILTRATION TOTALE et les conditions géométriques

3.9

QUALITÉ DE RAYONNEMENT

condition de rayonnement où le CHAMP DE RAYONNEMENT comprend seulement une partie insignifiante de RAYONNEMENT DIFFUSÉ

NOTE Cette définition supplante celle donnée dans la CEI TR 60788.

3.5**HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE**

device, normally shaped as foil or plate, which, when applied under NARROW BEAM CONDITIONS, attenuates AIR KERMA RATE to one half of the value that is measured without the device

3.6**HOMOGENEITY COEFFICIENT**

ratio of first to second HALF-VALUE LAYER

NOTE The first HVL gives the thickness of a SPECIFIED material which reduces the AIR KERMA RATE to half the value without this material; the second HVL gives the additional thickness to reduce the AIR KERMA RATE to a quarter.

3.7**PRACTICAL PEAK VOLTAGE**

$\hat{U}$

weighted average of the X-RAY TUBE VOLTAGE according to $\hat{U} = \frac{\sum_i w(U_i)U_i}{\sum_i w(U_i)}$, where U_i is the

sequence of measured X-RAY TUBE VOLTAGES in kV and the weighting function $w(U_i)$ given by

$$\begin{aligned} w(U_i) &= 0 && \text{for } U_i < 20 \text{ kV and} \\ w(U_i) &= \exp\{a \cdot U_i^2 + b \cdot U_i + c\} && \text{for } 20 \text{ kV} < U_i \leq 36 \text{ kV and} \\ w(U_i) &= d \cdot U_i^4 + e \cdot U_i^3 + f \cdot U_i^2 + g \cdot U_i + h && \text{for } 36 \text{ kV} < U_i \leq 150 \text{ kV with} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= -8,646855 \cdot 10^{-3}, \quad b = 8,170361 \cdot 10^{-1}, \quad c = -2,327793 \cdot 10^{+1} \text{ and} \\ d &= 4,310644 \cdot 10^{-10}, \quad e = -1,662009 \cdot 10^{-7}, \quad f = 2,308190 \cdot 10^{-5}, \quad g = 1,030820 \cdot 10^{-5}, \\ h &= -1,747153 \cdot 10^{-2} \end{aligned}$$

for applications other than mammography and

$$\begin{aligned} w(U_i) &= 0 && \text{for } U_i < 20 \text{ kV and} \\ w(U_i) &= \exp\{k \cdot U_i^4 + l \cdot U_i^3 + m \cdot U_i^2 + n \cdot U_i + o\} && \text{for } 20 \text{ kV} < U_i \leq 50 \text{ kV with} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= -2,142352 \cdot 10^{-6}, \quad l = 2,566291 \cdot 10^{-4}, \quad m = -1,968138 \cdot 10^{-2}, \quad n = 8,506836 \cdot 10^{-1}, \\ o &= -1,514362 \cdot 10^{+1} \end{aligned}$$

for mammography

3.8**RADIATION CONDITION**

description of RADIATION FIELDS by a set of electrical and geometrical parameters like X-RAY TUBE VOLTAGE, TOTAL FILTRATION and geometrical arrangements

3.9**RADIATION QUALITY**

radiation condition whereby the RADIATION FIELD includes only an insignificant amount of SCATTERED RADIATION

NOTE This definition takes precedence over that given in IEC TR 60788.

3.10

POINT DE RÉFÉRENCE

point d'un DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT qui, pendant l'étalonnage du DÉTECTEUR, est amené en coïncidence avec le point où est spécifiée la VALEUR CONVENTIONNELLEMENT VRAIE

[CEI 61674:1997, définition 3.17]

3.11

HAUTE TENSION RADIOGÈNE

différence de potentiel appliquée à un TUBE RADIOGÈNE entre l'anode et la cathode. L'unité de cette grandeur est le volt (V)

NOTE La HAUTE TENSION RADIOGÈNE peut varier en fonction du temps. La TENSION DE CRÊTE PRATIQUE est une valeur pondérée de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE sur une période de temps.

3.12

DIRECTION DE RÉFÉRENCE

direction spécifiée par rapport à laquelle sont référencées des caractéristiques telles que la pente de la cible, le champ de rayonnement et toutes spécifications ayant trait à la qualité de l'image de la source de rayonnement

4 Aspects communs – Procédures d'ajustement

4.1 CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées sont caractérisées par un code de type alphanumérique.

Elles sont décrites, selon le cas, en termes de:

- matériau de la CIBLE émettrice;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE;
- FILTRATION TOTALE spécifique comprenant celle
 - de l'ensemble radiogène à rayonnement X, et
 - d'un filtre additionnel, ou fantôme, de matériau et épaisseur spécifiques;
- première couche de demi-atténuation;
- coefficient d'homogénéité
- distance de référence.

4.2 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT

Le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT devant être utilisé pour les mesures du KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR en vue de la détermination de la courbe d'atténuation doit être conforme à la CEI 61674. De plus,

- sa dépendance en énergie de réponse ne doit pas dépasser ± 3 % dans la gamme des qualités de rayonnement N15 à N200 de l'ISO 4037-1;
- les dimensions de la surface d'entrée de son VOLUME UTILE doivent être telles qu'elle soit complètement couverte par le FAISCEAU DE RAYONNEMENT;
- sa sensibilité doit être telle que des mesures puissent (encore) être effectuées lorsque les FILTRES ADDITIONNELS ou FANTÔMES décrits dans la présente norme sont appliqués;
- le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT doit être applicable pour les DÉBITS DE KERMA DANS L'AIR concernés (avec et sans application de FILTRES ADDITIONNELS ou FANTÔMES).

3.10

REFERENCE POINT

point of a RADIATION DETECTOR which, during the calibration of the DETECTOR, is brought to coincidence with the point at which the CONVENTIONAL TRUE VALUE is specified

[IEC 61674:1997, définition 3.17, modifiée]

3.11

X-RAY TUBE VOLTAGE

potential difference applied to an X-RAY TUBE between the anode and the cathode. The unit of this quantity is the volt (V)

[IEC 61676:2002, definition 3.25]

NOTE The X-RAY TUBE VOLTAGE may vary as a function of time. The PRACTICAL PEAK VOLTAGE is a weighted value of the X-RAY TUBE VOLTAGE over a time period.

3.12

REFERENCE DIRECTION

specified direction to which characteristics such as target angle, radiation field and specifications with respect to the imaging quality of the radiation source are referenced

4 Common aspects – Adjustment procedures

4.1 Standard RADIATION CONDITIONS

The standard RADIATION CONDITIONS are characterized by a letter code.

They are described, as applicable, in terms of:

- the material of the emitting TARGET;
- the X-RAY TUBE VOLTAGE;
- a specific TOTAL FILTRATION consisting of that of
 - the X-ray source assembly, and
 - an added filter or phantom of specific material and thickness;
- the first half-value layer;
- homogeneity coefficient
- an application distance.

4.2 RADIATION DETECTOR

The RADIATION DETECTOR to be used for measurements of AIR KERMA or AIR KERMA RATE to determine the attenuation curve shall comply with IEC 61674. Additionally,

- its energy dependence of response shall not exceed ± 3 % over the range of radiation qualities N15 to N200 of ISO 4037-1;
- the dimensions of the entrance surface of its SENSITIVE VOLUME shall be such that it will be fully covered by the RADIATION BEAM;
- its sensitivity shall be such that measurements can (still) be carried out, when applying ADDED FILTERS or PHANTOMS described in this standard;
- the RADIATION DETECTOR shall be applicable for the AIR KERMA RATES involved (with and without application of ADDED FILTERS or PHANTOMS).

4.3 TAUX D'ONDULATION de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE

Le TAUX D'ONDULATION de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE ne doit pas dépasser 10 %, sauf pour la mammographie, où la limite à ne pas dépasser est de 4 %.

4.4 Matériau de l'anode

Lorsque le matériau exigé pour la cible est le tungstène, cela ne signifie pas que ce matériau doit être en tungstène pur mais qu'il doit être «riche en tungstène». Pour des raisons techniques, on utilise par exemple des alliages contenant jusqu'à 10 % de rhénium.

5 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR relatives aux FAISCEAUX DE RAYONNEMENT provenant d'un ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X

5.1 Objet

Le présent article traite des QUALITÉS DE RAYONNEMENT qui sont utilisées pour effectuer des mesures dans un FAISCEAU DE RAYONNEMENT tel que celui provenant d'un ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X. De telles QUALITÉS DE RAYONNEMENT sont, par exemple, appliquées en vue de déterminer les caractéristiques des SUPPORTS DE PATIENT dans le cas où le SUPPORT DE PATIENT se trouve placé entre l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X et le PATIENT.

5.2 Caractérisation

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées, caractérisées par le code de type alpha-numérique fourni dans la première colonne du Tableau 1, sont de la forme suivante:

RQR x CEI 61267:200y,

où x est, conformément aux indications figurant au Tableau 1, un nombre compris entre 2 et 10, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

5.3 Description

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées sont décrites par l'ensemble de paramètres donné ci-dessous:

- une CIBLE émettrice de tungstène;
- une HAUTE TENSION RADIOGÈNE ajustée aux valeurs fournies dans la colonne 2 du Tableau 1;
- une FILTRATION TOTALE appropriée de l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X;
- la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION, telle qu'elle figure à la colonne 3 du Tableau 1;
- le COEFFICIENT D'HOMOGENÉITÉ à $\pm 0,03$ celui indiqué à la colonne 4 du Tableau 1.

La méthode de production des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR selon la description donnée dans le présent paragraphe est indiquée en 5.4 et 5.6.

4.3 PERCENTAGE RIPPLE of the X-RAY TUBE VOLTAGE

PERCENTAGE RIPPLE of the X-RAY TUBE VOLTAGE shall not exceed 10 %, apart from the case of mammography, where a limit of 4 % shall not be exceeded.

4.4 Anode material

Requiring tungsten as target material does not refer to pure tungsten but to a “tungsten-rich” target material. For technological reasons, for example, alloys are used containing up to 10 % of rhenium.

5 RQR – RADIATION QUALITIES in RADIATION BEAMS emerging from the X-RAY SOURCE ASSEMBLY

5.1 Object

This clause deals with RADIATION QUALITIES, which are used for measurements in the RADIATION BEAM as emerging from the X-RAY SOURCE ASSEMBLY. Such RADIATION QUALITIES are, for example, applied for determining characteristics of PATIENT SUPPORTS in case the PATIENT SUPPORT is situated in between the X-RAY SOURCE ASSEMBLY and the PATIENT.

5.2 Characterization

The standard RADIATION QUALITIES, characterized by the letter code given in the first column of Table 1, are referred to as follows:

RQR x IEC 61267:200y,

where x is, according to Table 1, a number between 2 and 10, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

5.3 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQR are described by the set of parameters given below:

- an emitting TARGET of tungsten;
- an X-RAY TUBE VOLTAGE adjusted to the values given in column 2 of Table 1;
- an adjusted TOTAL FILTRATION of the X-RAY SOURCE ASSEMBLY;
- the first HALF-VALUE LAYER as given in column 3 of Table 1.
- the HOMOGENEITY COEFFICIENT within $\pm 0,03$ to that given in column 4 of Table 1

The method of production of RADIATION QUALITIES RQR according to the description specified in this subclause is given in 5.4 and 5.6.

**Tableau 1 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées
RQR 2 à RQR 10**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée	HAUTE TENSION RADIOGÈNE kV	Première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION en mm d'aluminium	COEFFICIENT D'HOMOGENÉITÉ
RQR 2	40	1,42	0,81
RQR 3	50	1,78	0,76
RQR 4	60	2,19	0,74
RQR 5	70	2,58	0,71
RQR 6	80	3,01	0,69
RQR 7	90	3,48	0,68
RQR 8	100	3,97	0,68
RQR 9	120	5,00	0,68
RQR 10	150	6,57	0,72

5.4 Ajustement de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE

La HAUTE TENSION RADIOGÈNE doit être spécifiée en termes de TENSION DE CRÊTE PRATIQUE. La HAUTE TENSION RADIOGÈNE doit être réglée sur la valeur prescrite avec une incertitude de 1,5 % ou 1,5 kV (coefficient de couverture $k = 2$), en prenant celle des deux valeurs qui est la plus élevée.

5.5 FILTRATION SUPPLEMENTAIRE

En utilisant le réglage de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE déterminé au paragraphe précédent, une courbe d'ATTÉNUATION doit être mesurée avec des couches d'ATTÉNUATION en aluminium (feuilles ou plaques). La courbe d'ATTÉNUATION doit couvrir au moins une ATTÉNUATION d'un facteur 6.

Dans tous les cas, à l'exception de ceux rencontrés en mammographie, on doit déterminer la valeur de FILTRATION ADDITIONNELLE nécessaire pour établir la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION et pour approcher le COEFFICIENT D'HOMOGENÉITÉ donné dans les tableaux appropriés. Si la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION de la GAINÉ ÉQUIPÉE est plus importante que la valeur à obtenir, la GAINÉ ÉQUIPÉE ne doit pas être utilisée pour établir la QUALITÉ DE RAYONNEMENT désirée.

Un exemple de détermination de la valeur de FILTRATION ADDITIONNELLE nécessaire est décrit en Annexe B.

Ajouter la valeur de FILTRATION ADDITIONNELLE telle qu'elle a été déterminée ci-dessus. Vérifier la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION avec la filtration modifiée au moyen d'un DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION. On obtient la QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée correcte lorsque le quotient des valeurs mesurées du KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR, obtenues par des mesures avec et sans le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT, est compris entre 0,485 et 0,515.

NOTE Comme l'établissement de la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION correcte est une procédure non linéaire, il peut s'avérer nécessaire de répéter les étapes décrites dans le présent paragraphe à partir de la mesure de la courbe d'ATTÉNUATION. Sinon, lorsque les VALEURS INDIQUÉES de KERMA DANS L'AIR ou de DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR, obtenues par les mesures avec et sans le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT, sont juste à la marge de la plage comprise entre 0,485 et 0,515, la filtration additionnelle peut être modifiée par essai et erreur. Si le rapport du KERMA DANS L'AIR est inférieur à 0,485, la FILTRATION ADDITIONNELLE doit être augmentée et vice versa. La courbe d'ATTÉNUATION peut être déterminée avec un ensemble de sept filtres Al en commençant avec une épaisseur de 0,5 mm, l'épaisseur augmentant d'un facteur deux d'un filtre au filtre suivant jusqu'à atteindre une épaisseur de filtre de 32 mm).

**Table 1 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES
RQR 2 to RQR 10**

Standard RADIATION QUALITY	X-RAY TUBE VOLTAGE kV	First HALF-VALUE LAYER in mm of aluminium	HOMOGENEITY COEFFICIENT
RQR 2	40	1,42	0,81
RQR 3	50	1,78	0,76
RQR 4	60	2,19	0,74
RQR 5	70	2,58	0,71
RQR 6	80	3,01	0,69
RQR 7	90	3,48	0,68
RQR 8	100	3,97	0,68
RQR 9	120	5,00	0,68
RQR 10	150	6,57	0,72

5.4 X-RAY TUBE VOLTAGE adjustment

The X-RAY TUBE VOLTAGE shall be specified in terms of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE. The X-RAY TUBE VOLTAGE shall be set to the prescribed value with an uncertainty of 1,5 % or 1,5 kV (coverage factor $k = 2$), whatever is larger.

5.5 ADDITIONAL FILTRATION

Using the setting of the X-RAY TUBE VOLTAGE determined in the previous subclause, an ATTENUATION curve shall be measured with aluminium ATTENUATION layers. The ATTENUATION curve shall cover at least an ATTENUATION of a factor 6.

For all cases except for those of mammography, the amount of ADDITIONAL FILTRATION required in order to establish the first HALF-VALUE LAYER and to approximate the HOMOGENEITY COEFFICIENT given in the appropriate tables shall be determined. If the first HALF-VALUE LAYER of the X-RAY TUBE ASSEMBLY is larger than the value to be obtained, the X-RAY TUBE ASSEMBLY shall not be used for establishing the desired RADIATION QUALITY.

An example of determining the amount of ADDITIONAL FILTRATION required is described in Annex B.

Add the amount of ADDITIONAL FILTRATION as determined above. Verify the HALF-VALUE LAYER with the modified filtration by means of the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE. The correct standard RADIATION QUALITY is obtained, when the quotient of the measured values of AIR KERMA or AIR KERMA RATE – obtained in measurements with and without the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE in the RADIATION BEAM – is between 0,485 and 0,515.

NOTE Since the establishment of the correct HALF VALUE LAYER is a non-linear procedure, it may be necessary to repeat the steps described in this subclause starting with the measurement of the ATTENUATION curve. Alternatively, when the INDICATED VALUES of AIR KERMA or AIR KERMA RATE – obtained in measurements with and without the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE in the RADIATION BEAM – are just marginally outside the range between 0,485 and 0,515 the added filtration may be varied by trial and error. If the ratio of the AIR KERMA is below 0,485, the ADDITIONAL FILTRATION needs to be increased and vice versa. The ATTENUATION curve can be determined with a set of seven Al-filters starting with a thickness of 0,5 mm, where the thickness increases by a factor of two from one filter to the next until and including a filter thickness of 32 mm).

5.6 Équipement d'essai

5.6.1 Dispositif de mesure de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE

La HAUTE TENSION RADIOGÈNE doit être mesurée avec un diviseur de tension connecté en parallèle au GROUPE RADIOGÈNE et au TUBE RADIOGÈNE.

NOTE Les dispositifs de mesure non invasifs de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE ne sont pas appropriés aux besoins de la présente norme.

5.6.2 Filtre auxiliaire

Des filtres auxiliaires formés de fines couches d'aluminium doivent être disponibles et doivent pouvoir être montés sur l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X pour permettre l'obtention de la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION indiquée au Tableau 1.

Le matériau de ces couches doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 %.

5.6.3 Couches d'ATTÉNUATION

Pour produire la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale, telle qu'elle est requise en 5.3 afin de parvenir à une QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée, une courbe d'ATTÉNUATION doit être mesurée au moyen d'une série de couches d'ATTÉNUATION en aluminium. En combinant les couches d'ATTÉNUATION en aluminium, il doit être possible d'établir une épaisseur totale de couche d'ATTÉNUATION jusqu'à 25 mm par épaisseurs successives ne dépassant pas 0,5 mm. L'épaisseur de chaque couche d'ATTÉNUATION doit être connue à $\pm 0,01$ mm.

Le matériau de ces couches d'ATTÉNUATION doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 %.

La taille des couches d'ATTÉNUATION doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir la Figure 1).

5.6.4 DIAPHRAGME

Un DIAPHRAGME doit être disponible pour limiter l'étendue du FAISCEAU DE RAYONNEMENT immédiatement après la SURFACE DE SORTIE de la couche d'ATTÉNUATION à une surface ne dépassant pas 50 mm x 50 mm (voir Figure 1).

5.6.5 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT

Voir 4.2.

5.6.7 DISPOSITIFS D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION

Pour produire la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale, telle qu'elle est exigée en 6.3.1 pour parvenir à une QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée, un DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION en aluminium doit être disponible. L'épaisseur de ce DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION, comportant de préférence une couche unique, doit être égale à celle de la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale donnée dans la troisième colonne du Tableau 1 avec une tolérance totale de $\pm 0,1$ mm.

Le matériau de ces couches doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 %.

La taille du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir la Figure 1).

5.6 Test equipment

5.6.1 X-RAY TUBE VOLTAGE measuring device

The X-RAY TUBE VOLTAGE shall be measured with a voltage divider connected parallel to the X-RAY GENERATOR and the X-RAY TUBE.

NOTE Non-invasive X-RAY TUBE VOLTAGE measuring devices are not appropriate for the purposes of this standard.

5.6.2 Auxiliary filter

Auxiliary filters of thin layers of aluminium shall be available and shall be suitable for mounting on the X-RAY SOURCE ASSEMBLY to enable the first HALF-VALUE LAYER given in Table 1 to be obtained.

The material of these layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 %.

5.6.3 ATTENUATION layers

To produce the nominal HALF-VALUE LAYER, as required in 5.3 in order to achieve a standard RADIATION QUALITY RQR, an ATTENUATION curve shall be measured by means of a series of aluminium ATTENUATION layers. By combining the aluminium ATTENUATION layers it shall be possible to establish a total ATTENUATION layer thickness up to 25 mm in steps not larger than 0,5 mm. The thickness of each ATTENUATION layer shall be known to within $\pm 0,01$ mm.

The material of these ATTENUATION layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 %.

The size of the ATTENUATION layers shall be large enough to intercept the full RADIATION BEAM intended to be used for the test (see Figure 1).

5.6.4 DIAPHRAGM

A DIAPHRAGM shall be available to limit the extent of the RADIATION BEAM immediately after the EXIT SURFACE of the ATTENUATION layer to not more than 50 mm x 50 mm (see Figure 1).

5.6.5 RADIATION DETECTOR

See 4.2.

5.6.7 HALF-VALUE LAYER TEST DEVICES

To produce the nominal HALF-VALUE LAYER, as required in 6.3.1 in order to achieve a standard RADIATION QUALITY RQR, a HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE of aluminium shall be available. This HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE, consisting preferably of a single layer, shall have a thickness equal to the nominal first HALF-VALUE LAYER given in the third column of Table 1 within a total tolerance of $\pm 0,1$ mm.

The material of these layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 %.

The size of the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE shall be large enough to intercept the full RADIATION BEAM intended to be used for the test (see Figure 1).

5.7 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées

5.7.1 Géométrie

Le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT doit être positionné de telle sorte que son POINT DE RÉFÉRENCE sur l'AXE DE RÉFÉRENCE figure dans le PLAN DE RÉFÉRENCE. Le PLAN DE RÉFÉRENCE doit se trouver à une distance du FOYER supérieure ou égale à 550 mm, ou supérieure ou égale à deux fois la distance séparant le FOYER du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION, en prenant celle des deux valeurs qui est la plus élevée.

Pour minimiser les effets de rétrodiffusion, seuls les objets nécessaires aux mesures doivent être placés dans le champ du FAISCEAU DE RAYONNEMENT, qui est limité par le PLAN DE RÉFÉRENCE et le plan perpendiculaire à l'AXE DU FAISCEAU DE RAYONNEMENT contenant un point situé à 450 mm au-delà du PLAN DE RÉFÉRENCE dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE (voir la Figure 1).

5.7.2 Etablissement d'une QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée

Les étapes décrites en 5.4 doivent être réalisées en utilisant les paramètres donnés au Tableau 1. A la suite de ces mesures, il peut s'avérer nécessaire de modifier la FILTRATION TOTALE en montant un filtre auxiliaire sur l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X.

5.7.3 Etablissement d'une série de QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR

La valeur de FILTRATION ADDITIONNELLE nécessaire pour établir chacune des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR ne sera pas identique pour chaque QUALITÉ DE RAYONNEMENT. Si la différence entre la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible de la FILTRATION ADDITIONNELLE n'est pas supérieure à 0,5 mm, un seul FILTRE ADDITIONNEL d'une épaisseur proche de la moyenne arithmétique de l'ensemble des valeurs de la FILTRATION ADDITIONNELLE peut être utilisé pour établir toutes les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR avec un seul filtre.

6 Qualités DE RAYONNEMENT RQA basées sur l'utilisation d'un FANTÔME composé d'un FILTRE ADDITIONNEL en aluminium

6.1 Objet

Le présent article traite des QUALITÉS DE RAYONNEMENT qui sont utilisées pour la détermination des caractéristiques, lorsque:

- des mesures sont effectuées dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant de l'objet soumis au rayonnement simulant le PATIENT;
- la valeur du RAYONNEMENT DIFFUSÉ présent dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT détecté n'est pas significative (condition de faible diffusion);
- la simulation exacte de la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant du PATIENT n'est pas une nécessité préalable.

6.2 Caractérisation

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées, caractérisées par le code de type alphanumérique fourni dans la première colonne du Tableau 2, sont de la forme suivante:

RQA x CEI 61267:200y,

où x est, conformément aux indications figurant au Tableau 2, un nombre compris entre 2 et 10, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

5.7 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQR

5.7.1 Geometry

The RADIATION DETECTOR shall be placed with its REFERENCE POINT on the REFERENCE AXIS in the APPLICATION PLANE. The APPLICATION PLANE shall be at a distance from the FOCAL SPOT of not less than 550 mm or not less than twice the distance between the FOCAL SPOT and the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE, whichever is the larger.

To minimize backscatter effects, only those objects required for measurement purposes shall be placed in the volume inside the RADIATION BEAM, which is limited by the APPLICATION PLANE and the plane normal to the RADIATION BEAM AXIS containing a point 450 mm beyond the APPLICATION PLANE in the REFERENCE DIRECTION (see Figure 1).

5.7.2 Establishing one standard RADIATION QUALITY RQR

The steps described in 5.4 shall be carried out using the parameters given in Table 1. As a result of these measurements it may be necessary to modify the TOTAL FILTRATION by mounting an auxiliary filter on the X-RAY SOURCE ASSEMBLY.

5.7.3 Establishing a series of RADIATION QUALITIES RQR

The amount of ADDITIONAL FILTRATION required for establishing each of the RADIATION QUALITIES RQR will not be identical for each RADIATION QUALITY. If the difference between the largest and smallest value of the ADDITIONAL FILTRATION is not larger than 0,5 mm, one single ADDED FILTER with a thickness close to the arithmetic mean of all values of ADDITIONAL FILTRATION may be used for establishing all RADIATION QUALITIES RQR with one single filter.

6 RQA – RADIATION QUALITIES based on a PHANTOM made up of an aluminium ADDED FILTER

6.1 Object

This clause deals with RADIATION QUALITIES, which are used for the determination of characteristics, when:

- measurements are made in the RADIATION BEAM emerging from the irradiated object simulating the PATIENT;
- the amount of SCATTERED RADIATION in the detected RADIATION BEAM is not significant (low-scatter condition);
- close simulation of the spectral distribution of the RADIATION BEAM emerging from the PATIENT is not a prerequisite.

6.2 Characterization

The standard RADIATION QUALITIES characterized by the letter code given in the first column of Table 2, are referred to as follows:

RQA x IEC 61267:200y,

where x is, according to Table 2, a number between 2 and 10, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

6.3 Description

6.3.1 Description des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA pour une HAUTE TENSION RADIOGÈNE connue

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées sont décrites par les paramètres suivants:

- une CIBLE émettrice de tungstène;
- une HAUTE TENSION RADIOGÈNE identique à celle de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR correspondante;
- une FILTRATION TOTALE comprenant:
 - la FILTRATION TOTALE réalisée conformément aux Paragraphes 5.4 et 5.5;
 - un FILTRE ADDITIONNEL conforme à celui décrit en 6.3.2, d'une épaisseur donnée dans la colonne 3 du Tableau 2;
- la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale, telle qu'elle figure à la colonne 4 du Tableau 2.

La méthode de production des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA selon les descriptions données dans le présent paragraphe est indiquée en 6.4.

6.3.2 FILTRE ADDITIONNEL

Pour simuler le PATIENT afin d'atteindre les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA 2 à RQA 10 normalisées, des couches d'aluminium d'épaisseur appropriée pour obtenir les valeurs du FILTRE ADDITIONNEL données au Tableau 2 doivent être disponibles. L'épaisseur de chaque couche de filtre doit être connue à $\pm 0,01$ mm.

Le matériau de ces couches doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 %.

La taille des couches doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir la Figure 2).

Tableau 2 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée	HAUTE TENSION RADIOGÈNE kV	FILTRE ADDITIONNEL épaisseur d'aluminium mm	Première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale en épaisseur d'aluminium mm
RQA 2	40	4	2,2
RQA 3	50	10	3,8
RQA 4	60	16	5,4
RQA 5	70	21	6,8
RQA 6	80	26	8,2
RQA 7	90	30	9,2
RQA 8	100	34	10,1
RQA 9	120	40	11,6
RQA 10	150	45	13,3

6.3 Description

6.3.1 Description of RADIATION QUALITIES RQA for a known X-RAY TUBE VOLTAGE

The standard RADIATION QUALITIES RQA are described by the following parameters:

- an emitting TARGET of tungsten;
- an X-RAY TUBE VOLTAGE identical to that of the corresponding RADIATION QUALITY RQR
- a TOTAL FILTRATION consisting of:
 - the TOTAL FILTRATION realised according to Subclauses 5.4 and 5.5
 - an ADDED FILTER as described in 6.3.2 with a thickness given in column 3 of Table 2;
- the nominal first HALF-VALUE LAYER as given in column 4 of Table 2.

The method of production of RADIATION QUALITIES RQA according to the descriptions specified in this subclause is given in 6.4.

6.3.2 ADDED FILTER

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10, layers of aluminium of suitable thicknesses to obtain the values of the ADDED FILTER given in Table 2, shall be available. The thickness of each filter layer shall be known to within $\pm 0,01$ mm.

The material of these layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 %.

The size of the layers shall be large enough to intercept the full RADIATION BEAM intended to be used for the test (see Figure 2).

Table 2 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10

Standard RADIATION QUALITY	X-RAY TUBE VOLTAGE kV	ADDED FILTER thickness of aluminium mm	Nominal first HALF-VALUE LAYER in thickness of aluminium mm
RQA 2	40	4	2,2
RQA 3	50	10	3,8
RQA 4	60	16	5,4
RQA 5	70	21	6,8
RQA 6	80	26	8,2
RQA 7	90	30	9,2
RQA 8	100	34	10,1
RQA 9	120	40	11,6
RQA 10	150	45	13,3

6.4 Génération des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées

En commençant par les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées telles qu'elles sont établies conformément à 5.4 et 5.6, ajouter le filtre donné à la colonne 3 du Tableau 2.

NOTE En établissant des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA sur la base des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR, la HAUTE TENSION RADIOGÈNE et la FILTRATION TOTALE sont ajustées selon la manière décrite. Cela ne laisse pas de degré de liberté supplémentaire pour ajuster la CDT. Par conséquent, les CDT données à la colonne 4 du Tableau 2 représentent les valeurs nominales.

6.5 Méthode alternative pour la génération de QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA peuvent également être établies directement par les procédures décrites à l'Article 5, c'est-à-dire sans avoir établi précédemment des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR. Lorsque les procédures décrites à l'Article 5 sont appliquées à la génération de QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA, les COUCHES DE DEMI-ATTÉNUATION de la colonne 4 du Tableau 2 sont celles à établir et ne sont donc pas nominales.

7 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC basées sur l'utilisation d'un FILTRE ADDITIONNEL en cuivre

7.1 Objet

Le présent article traite des QUALITÉS DE RAYONNEMENT qui sont utilisées pour l'ajustement du système de commande automatique de luminance pour les applications de radioscopie dans des conditions sans diffusion.

7.2 Caractérisation

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées, caractérisées par le code de type alphanumérique fourni dans la première colonne du Tableau 3, sont de la forme suivante:

RQC x CEI 61267:200y

où x est, conformément au Tableau 3, un des chiffres 3, 5, 8, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

7.3 Description

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC normalisées sont décrites par les paramètres donnés en 7.3.1.

7.3.1 Description

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC normalisées sont décrites en termes de:

- CIBLE émettrice de tungstène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE identique à celle de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR correspondante;
- FILTRATION TOTALE comprenant
 - la filtration totale réalisée conformément aux Paragraphes 5.4 et 5.6;
 - un FILTRE ADDITIONNEL de cuivre.

7.3.2 Filtre additionnel

Pour simuler le PATIENT afin d'atteindre les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC 3, RQC 5 et RQC 8 normalisées, des couches de cuivre d'épaisseur appropriée pour obtenir les valeurs du FILTRE ADDITIONNEL données dans la colonne 3 du Tableau 3 doivent être disponibles. L'épaisseur de chaque couche de filtre doit être connue à $\pm 0,01$ mm.

6.4 Generation of the standard RADIATION QUALITIES RQA

Starting from the standard RADIATION QUALITIES RQR as established according to 5.4 and 5.6, add the filter given in column 3 of Table 2.

NOTE By establishing RADIATION QUALITIES RQA on the basis of RADIATION QUALITIES RQR the X-RAY TUBE VOLTAGE and the TOTAL FILTRATION are adjusted in the way described. This does not leave any further degree of freedom for adjusting the HVL. Therefore, the HVLs given in column 4 of Table 2 represent nominal values.

6.5 Alternative method for generating standard RADIATION QUALITIES RQA

RADIATION QUALITIES RQA may also be established directly by the procedures described in Clause 5, i.e. without having previously established RADIATION QUALITIES RQR. When the procedures described in Clause 5 are applied to the generation of RADIATION QUALITIES RQA the HALF-VALUE LAYERS in column 4 of Table 2 are those to be established and hence no nominal ones.

7 RQC – RADIATION QUALITIES based on copper ADDED FILTER

7.1 Object

This clause deals with RADIATION QUALITIES, which are used for adjusting the automatic brightness control system for fluoroscopy under scatter free conditions.

7.2 Characterization

The standard RADIATION QUALITIES characterized by the letter code given in the first column of Table 3, are referred to as follows:

RQC x IEC 61267:200y

where x is, according to Table 3, one of the numbers 3, 5, 8, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

7.3 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQC are described by the parameters given in 7.3.1.

7.3.1 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQC are described in terms of:

- an emitting TARGET of tungsten;
- an X-RAY TUBE VOLTAGE identical to that of the corresponding RADIATION QUALITY RQR;
- a TOTAL FILTRATION consisting of
 - the total filtration realised according to Subclauses 5.4 and 5.6;
 - an ADDED FILTER of copper.

7.3.2 Added filter

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION QUALITIES RQC 3, RQC 5 and RQC 8, layers of copper of suitable thicknesses to obtain the values of the ADDED FILTER given in column 3 of Table 3, shall be available. The thickness of each filter layer shall be known to within $\pm 0,01$ mm.

Le matériau de ces couches doit être du cuivre pur à au moins 99,9 %.

La taille des couches doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir la Figure 2).

**Tableau 3 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT
RQC 3, RQC 5 et RQC 8 normalisées**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE kV	FILTRE ADDITIONNEL pour RQC épaisseur de cuivre mm	Première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale en épaisseur d'aluminium mm
RQC 3	50	0,5	4,5
RQC 5	70	1,5	8,4
RQC 8	100	2,0	11,5

7.4 Méthode de production des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC normalisées doivent être produites en commençant avec le montage établi pour les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA. Le FILTRE ADDITIONNEL est ensuite remplacé par des filtres en cuivre de l'épaisseur indiquée à la colonne 3 du Tableau 3. Les COUCHES DE DEMI-ATTÉNUATION données dans la colonne 4 du Tableau 3 ont des valeurs nominales.

Si la FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE de la GAINÉ ÉQUIPÉE est comprise entre 1,5 mm et 3,5 mm d'aluminium, l'épaisseur du FILTRE ADDITIONNEL du Tableau 3 doit être utilisée en tant que telle, sans modifications.

NOTE Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQC sont seulement influencées de façon marginale par la valeur exacte de filtration d'aluminium.

8 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT basées sur l'utilisation d'un FILTRE ADDITIONNEL en cuivre

8.1 Objet

Le présent article traite des QUALITÉS DE RAYONNEMENT qui sont utilisées pour la détermination des caractéristiques dans les applications de tomodensitométrie.

8.2 Caractérisation

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées, caractérisées par le code de type alphanumérique fourni dans la première colonne du Tableau 4, sont de la forme suivante:

RQT x CEI 61267:200y

où x est, conformément aux indications figurant au Tableau 4, un nombre compris entre 8 et 10, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

The material of these layers shall be copper of a purity of at least 99,9 %.

The size of the layers shall be large enough to intercept the full RADIATION BEAM intended to be used for the test (see Figure 2).

**Table 3 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES
RQC 3, RQC 5 and RQC 8**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	X-RAY TUBE VOLTAGE kV	ADDED FILTER for RQC thickness in copper mm	Nominal first HALF- VALUE LAYER in thickness of aluminium mm
RQC 3	50	0,5	4,5
RQC 5	70	1,5	8,4
RQC 8	100	2,0	11,5

7.4 Method of production RADIATION QUALITIES RQC

Standard RADIATION QUALITIES RQC shall be produced starting with the set-up established for the RADIATION QUALITIES RQA. The ADDED FILTER is then replaced by copper filters of thickness given in column 3 of Table 3. The HALF-VALUE LAYERS given in column 4 of Table 3 are nominal ones.

If the QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of the X-RAY TUBE ASSEMBLY lies between 1,5 mm and 3,5 mm aluminium, the ADDED FILTER thickness of Table 3 shall be used as such, without modifications.

NOTE The RQC RADIATION QUALITIES are only marginally influenced by the exact amount of Al filtration.

8 RQT – RADIATION QUALITIES based on copper ADDED FILTER

8.1 Object

This clause deals with RADIATION QUALITIES, which are used for the determination of characteristics in CT applications.

8.2 Characterization

The standard RADIATION QUALITIES characterized by the letter code given in the first column of Table 4, are referred to as follows:

RQT x IEC 61267:200y

where x is, according to Table 4, a number between 8 and 10, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

8.3 Description

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT normalisées sont décrites par les paramètres donnés en 8.3.1.

8.3.1 Description des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT pour une HAUTE TENSION RADIOGÈNE connue

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT normalisées sont décrites en termes de:

- première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION;
- CIBLE émettrice de tungstène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE identique à celle de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR correspondante;
- FILTRATION TOTALE comprenant
 - la FILTRATION TOTALE réalisée conformément aux Paragraphes 5.4 et 5.6;
 - un FILTRE ADDITIONNEL de cuivre.

8.3.2 FILTRE ADDITIONNEL

Pour simuler le PATIENT afin d'atteindre les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT 8 à RQT 10 normalisées, des couches de cuivre d'épaisseur appropriée pour obtenir les valeurs de la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION données dans la colonne 4 du Tableau 4 doivent être disponibles.

Le matériau de ces couches doit être du cuivre pur à au moins 99,9 %.

La taille des couches doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir la Figure 2).

Tableau 4 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT 8, RQT 9 et RQT 10 normalisées

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE kV	FILTRE ADDITIONNEL nominal pour RQT épaisseur de cuivre mm	Première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION en épaisseur d'aluminium mm
RQT 8	100	0,2	6,9
RQT 9	120	0,25	8,4
RQT 10	150	0,3	10,1

8.4 Méthode de production des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT normalisées doivent être produites en commençant avec le montage établi pour les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR. Le FILTRE ADDITIONNEL de l'épaisseur donnée dans la colonne 3 du Tableau 4 est ensuite introduit dans le faisceau. Cela donne la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale indiquée dans la colonne 4 du Tableau 5.

NOTE En établissant des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA sur la base des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR, la HAUTE TENSION RADIOGÈNE et la FILTRATION TOTALE sont ajustées selon la manière décrite. Cela ne laisse pas de degré de liberté supplémentaire pour ajuster la CDA. Par conséquent, les CDA données à la colonne 4 du Tableau 2 représentent les valeurs nominales.

8.3 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQT are described by the parameters given in 8.3.1.

8.3.1 Description of RADIATION QUALITIES RQT for a known X-RAY TUBE VOLTAGE

The standard RADIATION QUALITIES RQT are described in terms of:

- the first HALF-VALUE LAYER;
- an emitting TARGET of tungsten;
- an X-RAY TUBE VOLTAGE identical to that of the corresponding RADIATION QUALITY RQR;
- a TOTAL FILTRATION consisting of
 - the TOTAL FILTRATION realised according to Subclause 5.4 and 5.6;
 - an ADDED FILTER of copper.

8.3.2 ADDED FILTER

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION QUALITIES RQT 8 to RQT 10, layers of copper of suitable thicknesses to obtain the values of the first HALF-VALUE LAYER given in column 4 of Table 4, shall be available.

The material of these layers shall be copper of a purity of at least 99,9 %.

The size of the layers shall be large enough to intercept the full RADIATION BEAM intended to be used for the test (see Figure 2).

**Table 4 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES
RQT 8, RQT 9 and RQT 10**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	X-RAY TUBE VOLTAGE kV	Nominal ADDED FILTER for RQT thickness in copper mm	First HALF-VALUE LAYER in thickness of aluminium mm
RQT 8	100	0,2	6,9
RQT 9	120	0,25	8,4
RQT 10	150	0,3	10,1

8.4 Method of production RADIATION QUALITIES RQT

Standard RADIATION QUALITIES RQT shall be produced starting with the set up established for the RADIATION QUALITIES RQR. The ADDED FILTER of the thickness given in column 3 of Table 4 is then introduced into the beam. This results in the nominal HALF-VALUE LAYER are given in column 4 of table 5.

NOTE By establishing RADIATION QUALITIES RQA on the basis of RADIATION QUALITIES RQR the X-RAY TUBE VOLTAGE and the TOTAL FILTRATION are adjusted in the way described. This does not leave any further degree of freedom for adjusting the HVL. Therefore, the HVLS given in column 4 of Table 2 represent nominal values.

8.5 Méthode alternative pour la génération de QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT normalisées

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT normalisées peuvent également être établies directement, c'est-à-dire sans avoir établi précédemment des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées. Il est recommandé de produire des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT directement, c'est-à-dire sans qualités de rayonnement RQR, au moyen d'une méthode «d'essais et d'erreurs». Ajouter la valeur de FILTRATION ADDITIONNELLE de cuivre donnée dans la colonne 3 du Tableau 4. Vérifier la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION obtenue de cette façon au moyen du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION décrit en 8.6 (voir ci-dessous). On obtient la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQT normalisée correcte lorsque le quotient des valeurs mesurées du KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR, obtenues par des mesures avec et sans le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT, est compris entre 0,485 et 0,515. Si la valeur est inférieure à 0,485, il est nécessaire d'augmenter l'épaisseur du filtre additionnel en cuivre; si la valeur est supérieure à 0,515, il est nécessaire de diminuer l'épaisseur. Après avoir modifié l'épaisseur du filtre en cuivre, il convient d'effectuer une nouvelle mesure de la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION. Répéter cette procédure jusqu'à l'obtention d'un rapport du KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR, avec et sans le dispositif d'essai compris entre 0,485 et 0,515. Lorsque les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQT normalisées sont produites par la méthode décrite dans le présent paragraphe, les COUCHES DE DEMI-ATTÉNUATION de la colonne 4 du Tableau 4 sont celles à établir et ne sont donc pas nominales.

8.6 DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION

Pour produire la COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale, telle qu'elle est exigée en 8.3.2 pour parvenir à une QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQT normalisée, un DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION en aluminium doit être disponible. L'épaisseur de ce DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION, comportant de préférence une couche unique, doit être égale à celle de la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale donnée dans la colonne 4 du Tableau 4 avec une tolérance totale de $\pm 0,1$ mm.

Le matériau de ces couches doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 %.

La taille du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir la Figure 1).

9 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées

9.1 Objet

Le présent article traite des CONDITIONS DE RAYONNEMENT utilisées pour la détermination de caractéristiques, lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté doit être minimisée dans les résultats des mesures appropriées (CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT).

NOTE Une dénomination RQN 1, avec une HAUTE TENSION RADIOGÈNE d'environ 30 kV, serait applicable pour des études relatives à la mammographie. En raison des conditions particulières relatives à de telles études, cette CONDITION DE RAYONNEMENT est traitée à l'Article 13 sous la caractérisation de RQN-M.

9.2 Caractérisation

Les références aux CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées, caractérisées par les codes de type alphanumérique RQN 2 à RQN 10, sont de la forme suivante:

RQN x CEI 61267:200y

où x est un nombre compris entre 2 et 10, selon le cas, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

8.5 Alternative method for generating standard RADIATION QUALITIES RQT

Standard RADIATION QUALITIES RQT may also be established directly, i.e. without having previously established standard RADIATION QUALITIES RQR. It is recommended to produce RADIATION QUALITIES RQT directly, i.e. without RQR radiation qualities, by means of a 'trial and error' method. Add the amount of ADDITIONAL FILTRATION of copper given in column 3 of Table 4. Verify the HALF-VALUE LAYER obtained in this way by means of the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE described in 8.6 (see below). The correct standard RADIATION QUALITY RQT is obtained, when the quotient of the measured values of AIR KERMA or AIR KERMA RATE – obtained in measurements with and without the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE in the RADIATION BEAM – is between 0,485 and 0,515. If the value is less than 0,485 the thickness of the added copper filter needs to be increased; if it is larger than 0,515 the thickness needs to be decreased. After having modified the thickness of the copper filter a new HALF-VALUE LAYER measurement should be made. Repeat this procedure until a ratio of the AIR KERMA or AIR KERMA RATE with and without the test device between 0,485 and 0,515 is achieved. When the standard RADIATION QUALITIES RQT are produced by the method described in this subclause the HALF-VALUE LAYERS in column 4 of Table 4 are those to be established and hence no nominal ones.

8.6 HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE

To produce the nominal HALF-VALUE LAYER, as required in 8.3.2 in order to achieve a standard RADIATION QUALITY RQT, a HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE of aluminium shall be available. This HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE, consisting preferably of a single layer, shall have a thickness equal to the nominal first HALF-VALUE LAYER given in column 4 of Table 4 within a total tolerance of $\pm 0,1$ mm.

The material of these layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 %.

The size of the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE shall be large enough to intercept the full RADIATION BEAM intended to be used for the test (see Figure 1).

9 Standard RADIATION CONDITIONS RQN

9.1 Object

This clause deals with RADIATION CONDITIONS, which are used for the determination of characteristics, when the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal has to be minimized in the results of relevant measurements (NARROW BEAM CONDITION).

NOTE A possible RQN 1, at an X-RAY TUBE VOLTAGE around 30 kV, would be applicable for mammography studies. Because of the special conditions of such studies, this RADIATION CONDITION is dealt with in Clause 13 under the characterization of RQN-M.

9.2 Characterization

The standard RADIATION CONDITIONS characterized by the letter code RQN 2 to RQN 10 are referred to as follows:

RQN x IEC 61267:200y

where x is a number between 2 and 10, as appropriate, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

Si la DISTANCE DE RÉFÉRENCE est de xxx mm plutôt que de 1 000 mm, l'expression et les références de la CONDITION DE RAYONNEMENT sont de la forme suivante:

RQN x – xxx CEI 61267:200y

où xxx est la DISTANCE DE RÉFÉRENCE en millimètres.

9.3 Description

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées sont relatives aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR 2 à RQR 10 normalisées spécifiées à l'Article 5.

Après obtention de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée correspondante, le FANTÔME décrit ci-dessous est placé dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT.

Pour atteindre les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQN 2 à RQN 10 normalisées, un conteneur cylindrique rempli d'eau doit être disponible en tant que FANTÔME.

Le conteneur doit présenter:

- un diamètre extérieur de 50 mm;
- une hauteur de 200 mm $\pm$ 1 mm;
- un sommet, une base et des parois constitués de polyméthacrylate de méthyle, chaque élément ayant une épaisseur de 10 mm $\pm$ 2 mm; et
- un intérieur rempli d'eau.

9.4 Équipement d'essai (DIAPHRAGMES)

Des DIAPHRAGMES, devant être placés à proximité de l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X, conformément à la Figure 3, en vue de limiter le FAISCEAU DE RAYONNEMENT au niveau de la SURFACE D'ENTRÉE et de la SURFACE DE SORTIE du FILTRE ADDITIONNEL, doivent être disponibles. Le premier DIAPHRAGME doit se situer à une distance de 300 mm du FOYER, le DIAPHRAGME au niveau de la SURFACE DE SORTIE (500 mm du FOYER) doit avoir une ouverture ne dépassant pas 40 mm de diamètre.

Un troisième DIAPHRAGME avec une ouverture de 11 mm de diamètre doit être placé à une distance de 550 mm du FOYER, de telle sorte que le diamètre du FAISCEAU DE RAYONNEMENT total soit de 20 mm $\pm$ 2 mm à la DISTANCE DE RÉFÉRENCE.

Les DIAPHRAGMES doivent être en plomb et leur épaisseur ne doit pas être inférieure à 5 mm.

NOTE Si les DIAPHRAGMES sont suffisamment grands (> 275 mm x 275 mm ou > 390 mm en diamètre), le fantôme (filtre additionnel) représenté à la Figure 4 peut être utilisé à la place du filtre additionnel de la Figure 3.

9.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées

En vue de permettre la génération de CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées, la procédure complète au moyen de laquelle la RQR correspondante est établie est mise en œuvre. La QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR étant établie, le FANTÔME spécifié en 9.3 doit être placé de manière à ce que sa SURFACE D'ENTRÉE soit située entre 200 mm et 300 mm du FOYER.

Les DIAPHRAGMES mentionnés en 9.4 doivent être positionnés conformément à la Figure 3.

If the APPLICATION DISTANCE is xxx rather than 1 000 mm, the RADIATION CONDITION is expressed and referred to as follows:

RQN x – xxx IEC 61267:200y

where xxx is the APPLICATION DISTANCE in millimetres.

9.3 Description

The standard RADIATION CONDITIONS RQN are related to the standard RADIATION QUALITIES RQR 2 to RQR 10 specified in Clause 5.

After having achieved the corresponding standard RADIATION QUALITY RQR, the PHANTOM described below is placed in the RADIATION BEAM.

To achieve standard RADIATION QUALITIES RQN 2 to RQN 10, a cylindrical container filled with water shall be available as a PHANTOM.

The container shall have:

- an outside diameter of 50 mm;
- a height of 200 mm $\pm$ 1 mm;
- top, bottom and walls made of polymethylmethacrylate, each being 10 mm $\pm$ 2 mm thick; and
- the interior filled with water.

9.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)

DIAPHRAGMS shall be available to be placed close to the X-RAY SOURCE ASSEMBLY as shown in Figure 3 to limit the RADIATION BEAM both at the ENTRANCE SURFACE and at the EXIT SURFACE of the ADDED FILTER. The first DIAPHRAGM shall be placed in a distance of 300 mm from the FOCAL SPOT, the DIAPHRAGM at the EXIT SURFACE (500 mm from the FOCAL SPOT) shall have an aperture not exceeding 40 mm in diameter.

A third DIAPHRAGM with an aperture of 11 mm in diameter shall be placed at a distance of 550 mm from the FOCAL SPOT, so that the total RADIATION BEAM is adjusted to a diameter of 20 mm $\pm$ 2 mm at the APPLICATION DISTANCE.

The DIAPHRAGMS shall be made of lead of a minimum thickness of 5 mm.

NOTE If the DIAPHRAGMS are large enough (> 275 mm $\times$ 275 mm or > 390 mm in diameter), the phantom (added filter) shown in Figure 4 can be used instead of the added filter in Figure 3.

9.5 Generation of the standard RADIATION CONDITIONS RQN

To establish conditions for the generation of standard RADIATION CONDITIONS RQN, the full procedure by which the corresponding RQR is established is carried out. Having established the RQR RADIATION QUALITY, the PHANTOM specified in 9.3 shall be placed so that its ENTRANCE SURFACE is between 200 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT.

The DIAPHRAGMS mentioned in 9.4 shall be placed according to Figure 3.

10 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées

10.1 Objet

Le présent article traite des CONDITIONS DE RAYONNEMENT utilisées pour la détermination de caractéristiques, lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté est significative dans les résultats des mesures appropriées (CONDITION DE FAISCEAU LARGE).

NOTE Une dénomination RQB 1, avec une HAUTE TENSION RADIOGÈNE d'environ 30 kV, serait applicable pour des études relatives à la mammographie. En raison des conditions particulières relatives à de telles études, cette CONDITION DE RAYONNEMENT est traitée à l'Article 14 sous la caractérisation de RQB-M.

10.2 Caractérisation

Les références aux CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées caractérisées par les codes de type alphanumérique RQB 2 à RQB 10, sont de la forme suivante:

RQB x CEI 61267:200y

où x est un nombre compris entre 2 et 10, selon le cas, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

Si la DISTANCE DE RÉFÉRENCE est de xxx mm plutôt que de 1 000 mm, l'expression et les références de la CONDITION DE RAYONNEMENT sont de la forme suivante:

RQB x – xxx CEI 61267:200y

où x est un nombre compris entre 2 et 10, selon le cas, et xxx est la DISTANCE DE RÉFÉRENCE en millimètres.

10.3 Description

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées sont relatives aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR 2 à RQR 10 normalisées spécifiées à l'Article 5.

Après obtention de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée correspondante, le FANTÔME décrit ci-dessous est placé dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT.

Pour obtenir les CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées RQB 2 à RQB 10, un conteneur rempli d'eau doit être utilisé comme FANTÔME.

Le conteneur doit présenter:

- des côtés de 300 mm $\pm$ 1 mm de dimensions extérieures et une hauteur de 200 mm $\pm$ 1 mm;
- un sommet, une base et des parois constitués de polyméthacrylate de méthyle, chaque élément ayant une épaisseur de 10 mm $\pm$ 2 mm; et
- un intérieur rempli d'eau.

10.4 Équipement d'essai (DIAPHRAGMES)

Des DIAPHRAGMES doivent être disponibles et être placés à proximité de l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X et de la SURFACE D'ENTRÉE du FANTÔME, conformément aux indications de la Figure 4, en vue de limiter le FAISCEAU DE RAYONNEMENT, de telle sorte que le FAISCEAU DE RAYONNEMENT total soit ajusté à 275 mm x 275 mm dans le plan de la SURFACE DE SORTIE du FANTÔME.

Le DIAPHRAGME doit être en plomb et son épaisseur ne doit pas être inférieure à 5 mm.

10 Standard RADIATION CONDITIONS RQB

10.1 Object

This clause deals with RADIATION CONDITIONS, which are used for the determination of characteristics, when the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal is significant in the results of relevant measurements (BROAD BEAM CONDITION).

NOTE A possible RQB 1, at an X-RAY TUBE VOLTAGE around 30 kV, would be applicable for mammography studies. Because of the special conditions of such studies, this RADIATION CONDITION is dealt with in Clause 14 under the characterization of RQB-M.

10.2 Characterization

The standard RADIATION CONDITIONS characterized by the letter code RQB 2 to RQB 10 are referred to as follows:

RQB x IEC 61267:200y

where x is a number between 2 and 10, as appropriate, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

If the APPLICATION DISTANCE is xxx rather than 1 000 mm, the RADIATION CONDITION is expressed and referred to as follows:

RQB x – xxx IEC 61267:200y

where x is a number between 2 and 10, as appropriate, and xxx is the APPLICATION DISTANCE in millimetres.

10.3 Description

The standard RADIATION CONDITIONS RQB are related to the standard RADIATION QUALITIES RQR 2 to RQR 10 specified in Clause 5.

After having achieved the corresponding standard RADIATION QUALITY RQR, the PHANTOM described below is placed in the RADIATION BEAM.

To achieve standard RADIATION CONDITIONS RQB 2 to RQB 10, the PHANTOM to be used shall be a water-filled container.

The container shall have:

- sides of outside dimensions of 300 mm ± 1 mm and height 200 mm ± 1 mm;
- top, bottom and walls made of polymethylmethacrylate, each being 10 mm ± 2 mm thick; and
- the interior filled with water.

10.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)

DIAPHRAGMS shall be available to be placed close to the X-RAY SOURCE ASSEMBLY and close to the ENTRANCE SURFACE of the PHANTOM as shown in Figure 4, and to limit the RADIATION BEAM so that the total RADIATION BEAM is adjusted to 275 mm x 275 mm in the plane of the EXIT SURFACE of the PHANTOM.

The DIAPHRAGM shall be made of lead of a minimum thickness of 5 mm.

10.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées

En vue de permettre la génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées, la procédure complète au moyen de laquelle la RQR correspondante est établie est mise en œuvre. La QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR étant établie, la SURFACE DE SORTIE du FANTÔME telle qu'elle est définie en 10.3 doit se trouver à une distance inférieure de 20 mm à la DISTANCE DE RÉFÉRENCE.

Les DIAPHRAGMES mentionnés en 10.4 doivent être positionnés conformément à la Figure 4.

11 CONDITION DE RAYONNEMENT RQR-M normalisée

11.1 Objet

Le présent article traite des QUALITÉS DE RAYONNEMENT qui sont utilisées pour la détermination des caractéristiques des faisceaux non atténués mis en œuvre en mammographie par les ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X fonctionnant à de HAUTES TENSIONS RADIOGÈNES essentiellement inférieures à 40 kV, telles que celles qui sont utilisées pour la mammographie et lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté doit être minimisée dans le résultat des mesures appropriées.

11.2 Caractérisation

La référence aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées caractérisées par le code de type alphanumérique RQR-M, est de la forme suivante:

RQR-M x CEI 61267:200y

où x est, conformément au Tableau 5, un chiffre compris entre 1 et 4, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

11.3 Description

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR-M normalisées sont décrites en termes de:

- CIBLE émettrice en molybdène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE avec un TAUX D'ONDULATION inférieur ou égal à 4 %;
- FILTRATION TOTALE de 0,032 mm ± 0,002 mm de molybdène dans l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X.

**Tableau 5 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées
RQR-M 1 à RQR-M 4**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE (valeur nominale) kV	Première COUCHE DE DEMI- ATTÉNUATION nominale en mm d'aluminium
RQR-M 1	25	0,28
RQR-M 2	28	0,31
RQR-M 3	30	0,33
RQR-M 4	35	0,36

10.5 Generation of the standard RADIATION CONDITIONS RQB

To establish conditions for the generation of standard RADIATION CONDITIONS RQB, the full procedure by which the corresponding RQR is established is carried out. Having established the RQR RADIATION QUALITY, the EXIT SURFACE of the PHANTOM according to 10.3 shall be situated at 20 mm less than the APPLICATION DISTANCE.

The DIAPHRAGMS mentioned in 10.4 shall be placed according to Figure 4.

11 Standard RADIATION CONDITION RQR-M

11.1 Object

This clause deals with RADIATION QUALITIES, which are used for the determination of characteristics in unattenuated mammography beams of X-RAY EQUIPMENT operating at X-RAY TUBE VOLTAGES essentially below 40 kV, such as in mammography, and when the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal has to be minimized in the result of relevant measurements.

11.2 Characterization

The standard RADIATION QUALITIES, characterized by the letter code RQR-M, are referred to as follows:

RQR-M x IEC 61267:200y

where x is, according to Table 5, a number between 1 and 4 and y represents the year of publication of the revision of this standard.

11.3 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQR-M are described in terms of:

- emitting TARGET of molybdenum;
- X-RAY TUBE VOLTAGE with a PERCENTAGE RIPPLE of not more than 4 %;
- TOTAL FILTRATION of 0,032 mm $\pm$ 0,002 mm molybdenum in the X-RAY SOURCE ASSEMBLY.

**Table 5 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES
RQR-M 1 to RQR-M 4**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	X-RAY TUBE VOLTAGE (nominal value) kV	Nominal first HALF-VALUE LAYER in mm of aluminium
RQR-M 1	25	0,28
RQR-M 2	28	0,31
RQR-M 3	30	0,33
RQR-M 4	35	0,36

11.4 Génération des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR-M normalisées

La HAUTE TENSION RADIOGÈNE nominale doit être choisie et la première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION en aluminium doit être mesurée en utilisant un DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION. Il convient que la valeur déterminée de manière expérimentale soit dans les limites de $\pm 0,02$ par rapport à la valeur donnée dans la colonne 3 du Tableau 5.

12 CONDITION DE RAYONNEMENT RQA-M normalisée

12.1 Objet

Le présent article traite des QUALITÉS DE RAYONNEMENT qui sont utilisées pour la détermination des caractéristiques, lorsque:

- des mesures sont effectuées dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant de l'objet soumis au rayonnement simulant le PATIENT;
- la valeur du RAYONNEMENT DIFFUSÉ présent dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT détecté n'est pas significative (condition de faible diffusion);
- la simulation exacte de la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant du PATIENT n'est pas une nécessité préalable.

12.2 Caractérisation

La référence aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées caractérisées par le code de type alphanumérique RQA-M, est de la forme suivante:

RQA-M x CEI 61267:200y

où x est, conformément aux indications figurant au Tableau 6, un nombre compris entre 1 et 4, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

12.3 Description

La CONDITION DE RAYONNEMENT RQA-M normalisée est décrite en termes de:

- CIBLE émettrice en molybdène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE avec un TAUX D'ONDULATION inférieur ou égal à 4 %;
- FILTRATION TOTALE de 0,032 mm $\pm$ 0,002 mm de molybdène dans l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X;
- FILTRE ADDITIONNEL de 2 mm $\pm$ 0,01 mm d'aluminium.

**Tableau 6 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées
RQA-M 1 à RQA-M 4**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE (valeur nominale) kV	FILTRE ADDITIONNEL en mm d'aluminium	Première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale d'aluminium mm
RQA-M 1	25	2	0,56
RQA-M 2	28	2	0,60
RQA-M 3	30	2	0,62
RQA-M 4	35	2	0,68

11.4 Generation of the standard radiation qualities RQR-M

The nominal X-RAY TUBE VOLTAGE shall be selected and the first aluminium HALF-VALUE LAYER shall be measured using a HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE. The value determined experimentally should be within $\pm 0,02$ of the value given in column 3 of Table 5.

12 Standard RADIATION CONDITION RQA-M

12.1 Object

This clause deals with RADIATION QUALITIES, which are used for the determination of characteristics, when:

- measurements are made in the RADIATION BEAM emerging from the irradiated object simulating the PATIENT;
- the amount of SCATTERED RADIATION in the detected RADIATION BEAM is not significant (low-scatter condition);
- close simulation of the spectral distribution of the RADIATION BEAM emerging from the PATIENT is not a prerequisite.

12.2 Characterization

The standard RADIATION QUALITIES, characterized by the letter code RQA-M, are referred to as follows:

RQA-M x IEC 61267:200y

where x is, according to Table 6, a number between 1 and 4, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

12.3 Description

The standard RADIATION CONDITION RQA-M is described in terms of:

- emitting TARGET of molybdenum;
- X-RAY TUBE VOLTAGE with a PERCENTAGE RIPPLE of not more than 4 %;
- TOTAL FILTRATION of $0,032 \text{ mm} \pm 0,002 \text{ mm}$ molybdenum in the X-RAY SOURCE ASSEMBLY;
- ADDED FILTER of $2 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$ aluminium.

**Table 6 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES
RQA-M 1 to RQA-M 4**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	X-RAY TUBE VOLTAGE (nominal value) kV	ADDED FILTER in mm aluminium	Nominal first HALF- VALUE LAYER mm aluminium
RQA-M 1	25	2	0,56
RQA-M 2	28	2	0,60
RQA-M 3	30	2	0,62
RQA-M 4	35	2	0,68

12.4 Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQA-M normalisée

La QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR-M étant établie, le FILTRE ADDITIONNEL doit être placé de manière à ce que sa SURFACE D'ENTRÉE soit située entre 200 mm et 300 mm du FOYER.

13 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN-M normalisées

13.1 Objet

Le présent article traite de la CONDITION DE RAYONNEMENT qui est utilisée pour la détermination de caractéristiques des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X fonctionnant à de HAUTES TENSIONS RADIOGÈNES essentiellement inférieures à 40 kV, telles que celles qui sont utilisées pour la mammographie, et lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté doit être minimisée dans le résultat des mesures appropriées (CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT).

13.2 Caractérisation

La référence aux CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées caractérisées par le code de type alphanumérique RQN-M, est de la forme suivante:

RQN-M x CEI 61267:200y

où x est, conformément aux indications figurant au Tableau 7, un nombre compris entre 1 et 4, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

13.3 Description

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN-M normalisées sont décrites en termes de:

- CIBLE émettrice en molybdène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE avec un TAUX D'ONDULATION inférieur ou égal à 4 %;
- FILTRATION TOTALE de 0,032 mm $\pm$ 0,002 mm de molybdène dans l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X;
- FANTÔME.

**Tableau 7 – Caractérisation des CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées
RQN-M 1 à RQN-M 4**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE (valeur nominale) kV	Première COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION nominale en mm d'aluminium
RQN-M 1	25	0,37
RQN-M 2	28	0,61
RQN-M 3	30	0,63
RQN-M 4	35	0,70

Pour simuler le PATIENT afin d'atteindre la CONDITION DE RAYONNEMENT RQN-M normalisée, un FANTÔME d'une épaisseur de 45 mm doit être disponible.

Les dimensions extérieures du FANTÔME doivent être les suivantes:

- longueur: 120 mm $\pm$ 1 mm;
- largeur: 80 mm $\pm$ 1 mm;
- hauteur: 45 mm $\pm$ 0,5 mm.

12.4 Generation of the standard RADIATION CONDITION RQA-M

After having established the RQR-M RADIATION QUALITY the ADDED FILTER shall be placed so that its ENTRANCE SURFACE is between 200 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT.

13 Standard RADIATION CONDITIONS RQN-M

13.1 Object

This clause deals with a RADIATION CONDITION, which is used for the determination of characteristics of X-RAY EQUIPMENT operating at X-RAY TUBE VOLTAGES essentially below 40 kV, such as in mammography, and when the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal has to be minimized in the result of relevant measurements (NARROW BEAM CONDITION).

13.2 Characterization

The standard RADIATION CONDITIONS, characterized by the letter code RQN-M, are referred to as follows:

RQN-M x IEC 61267:200y

where x is, according to Table 7, a number between 1 and 4, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

13.3 Description

The standard RADIATION CONDITIONS RQN-M are described in terms of:

- emitting TARGET of molybdenum;
- X-RAY TUBE VOLTAGE with a PERCENTAGE RIPPLE of not more than 4 %;
- TOTAL FILTRATION of 0,032 mm $\pm$ 0,002 mm molybdenum in the X-RAY SOURCE ASSEMBLY;
- PHANTOM.

**Table 7 – Characterization of standard RADIATION CONDITIONS
RQN-M 1 to RQN-M 4**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	X-RAY TUBE VOLTAGE (nominal value) in kV	Nominal first HALF- VALUE LAYER in mm aluminium
RQN-M 1	25	0,37
RQN-M 2	28	0,61
RQN-M 3	30	0,63
RQN-M 4	35	0,70

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION CONDITION RQN-M, a PHANTOM shall be available, and is of a thickness of 45 mm.

The outer dimensions of the PHANTOM shall be:

- length: 120 mm $\pm$ 1 mm;
- width : 80 mm $\pm$ 1 mm;
- height: 45 mm $\pm$ 0,5 mm.

Le matériau du fantôme doit être du polyméthacrylate de méthyle (PMMA).

13.4 Équipement d'essai (DIAPHRAGMES)

Des DIAPHRAGMES doivent être disponibles et être placés à proximité de l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X, conformément à la Figure 5, pour limiter le FAISCEAU DE RAYONNEMENT au niveau de la SURFACE D'ENTRÉE et de la SURFACE DE SORTIE du FANTÔME.

Le second DIAPHRAGME doit limiter le FAISCEAU DE RAYONNEMENT à un diamètre de 20 mm dans le PLAN DE RÉFÉRENCE.

Les DIAPHRAGMES doivent être en plomb et leur épaisseur ne doit pas être inférieure à 1 mm.

13.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN-M normalisées

En partant de la configuration appropriée à la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR-M, le FANTÔME doit être positionné de telle manière que sa SURFACE D'ENTRÉE se trouve à une distance du FOYER comprise entre 200 mm et 300 mm.

Les DIAPHRAGMES doivent être placés conformément à la Figure 5.

14 CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée

14.1 Objet

Le présent article traite de la CONDITION DE RAYONNEMENT qui est utilisée pour la détermination de caractéristiques des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X fonctionnant à de HAUTES TENSIONS RADIOGÈNES essentiellement inférieures à 40 kV, telles que celles qui sont utilisées pour la mammographie et lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté est significative dans le résultat des mesures appropriées (CONDITION DE FAISCEAU LARGE).

14.2 Caractérisation

La référence à la CONDITION DE RAYONNEMENT normalisée caractérisée par le code de type alphanumérique RQB-M, est de la forme suivante:

RQB-M x CEI 61267:200y

où x est, conformément aux indications figurant au Tableau 8, un nombre compris entre 1 et 4, et où y représente l'année de publication de la révision de la présente norme.

14.3 Description

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB-M normalisées sont décrites en termes de:

- CIBLE émettrice en molybdène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE avec un TAUX D'ONDULATION inférieur ou égal à 4 %;
- FILTRATION TOTALE de 0,032 mm ± 0,002 mm de molybdène dans l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X;
- FANTÔME.

The phantom material shall be polymethylmethacrylate (PMMA).

13.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)

DIAPHRAGMS shall be available to be placed close to the X-RAY SOURCE ASSEMBLY as shown in Figure 5, to limit the RADIATION BEAM at the ENTRANCE SURFACE and at the EXIT SURFACE of the PHANTOM.

The second DIAPHRAGM shall limit the RADIATION BEAM to a diameter of 20 mm in the APPLICATION PLANE.

The DIAPHRAGMS shall be made of lead of a minimum thickness of 1 mm.

13.5 Generation of the standard RADIATION CONDITIONS RQN-M

Starting from the configuration appropriate to the RQR-M RADIATION QUALITY the PHANTOM shall be placed so that its ENTRANCE SURFACE is between 200 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT.

The DIAPHRAGMS shall be placed according to Figure 5.

14 Standard RADIATION CONDITION RQB-M

14.1 Object

This clause deals with a RADIATION CONDITION, which is used for the determination of characteristics of X-RAY EQUIPMENT operating at X-RAY TUBE VOLTAGES essentially below 40 kV, such as in mammography, and when the contribution of SCATTERED RADIATION to the detected signal is significant in the result of relevant measurements (BROAD BEAM CONDITION).

14.2 Characterization

The standard RADIATION CONDITION, characterized by the letter code RQB-M, is referred to as follows:

RQB-M x IEC 61267:200y

where x is, according to Table 8, a number between 1 and 4, and y represents the year of publication of the revision of this standard.

14.3 Description

The standard RADIATION CONDITIONS RQB-M are described in terms of:

- emitting TARGET of molybdenum;
- X-RAY TUBE VOLTAGE with a PERCENTAGE RIPPLE of not more than 4 %;
- TOTAL FILTRATION of 0,032 mm ± 0,002 mm molybdenum in the X-RAY SOURCE ASSEMBLY;
- PHANTOM.

**Tableau 8 – Caractérisation des CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées
RQB-M 1 à RQB-M 4**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE (valeur nominale) kV
RQB-M 1	25
RQB-M 2	28
RQB-M 3	30
RQB-M 4	35

Pour simuler le PATIENT afin d'atteindre les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB-M normalisées, un FANTÔME simulant un tissu mammaire comportant 50 % de graisse et 50 % de tissu glandulaire, d'une épaisseur de 45 mm, doit être disponible.

Les dimensions extérieures du FANTÔME doivent être les suivantes:

- longueur: 120 mm $\pm$ 1 mm;
- largeur: 80 mm $\pm$ 1 mm;
- hauteur: 45 mm $\pm$ 0,5 mm.

Le FANTÔME doit être constitué de polyméthacrylate de méthyle (PMMA).

14.4 Équipement d'essai (DIAPHRAGME)

Un DIAPHRAGME doit être disponible pour limiter le FAISCEAU DE RAYONNEMENT de telle sorte que ce dernier:

- couvre la totalité de la SURFACE D'ENTRÉE du FANTÔME;
- dépasse la totalité de la SURFACE DE SORTIE du FANTÔME de 10 mm environ au niveau des trois côtés autres que celui qui correspond au côté poitrine lors d'un examen normal du PATIENT.

Le chevauchement au niveau du côté correspondant au côté poitrine doit être aussi réduit que possible.

14.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB-M normalisées

Etablir les QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQB-M normalisées conformément au Paragraphe 11.4.

Le FANTÔME doit être positionné de telle manière que sa SURFACE DE SORTIE se trouve à une distance de 10 mm du PLAN DE RÉFÉRENCE dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE. La DISTANCE DE RÉFÉRENCE doit être de 600 mm.

Le DIAPHRAGME doit être positionné de manière à être conforme aux exigences de 14.4 et conformément à la Figure 6.

**Table 8 – Characterization of standard RADIATION CONDITIONS
RQB-M 1 to RQB-M 4**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	X-RAY TUBE VOLTAGE (nominal value) in kV
RQB-M 1	25
RQB-M 2	28
RQB-M 3	30
RQB-M 4	35

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION CONDITIONS RQB-M, a PHANTOM shall be available, which simulates breast tissue of a mean composition of 50 % adipose and 50 % glandular tissue and is of a thickness of 45 mm.

The outer dimensions of the PHANTOM shall be:

- length: 120 mm $\pm$ 1 mm;
- width : 80 mm $\pm$ 1 mm;
- height: 45 mm $\pm$ 0,5 mm.

The PHANTOM shall be made of polymethylmethacrylate (PMMA).

14.4 Test equipment (DIAPHRAGM)

A DIAPHRAGM shall be available limiting the RADIATION BEAM, so that the latter:

- covers the total ENTRANCE SURFACE of the PHANTOM;
- exceeds the total EXIT SURFACE of the PHANTOM for about 10 mm at the three sides different from the side corresponding to the chest wall side during a normal PATIENT examination.

The overlap at the side corresponding to the chest wall side shall be as small as possible.

14.5 Generation of the standard RADIATION CONDITIONS RQB-M

Establish the standard RADIATION QUALITIES RQR-M according to Subclause 11.4.

The PHANTOM shall be placed so that its EXIT SURFACE is at a distance of 10 mm from the APPLICATION PLANE in the REFERENCE DIRECTION. The APPLICATION DISTANCE shall be 600 mm.

The DIAPHRAGM shall be placed to fulfil the requirements of 14.4, and shall be placed according to Figure 6.

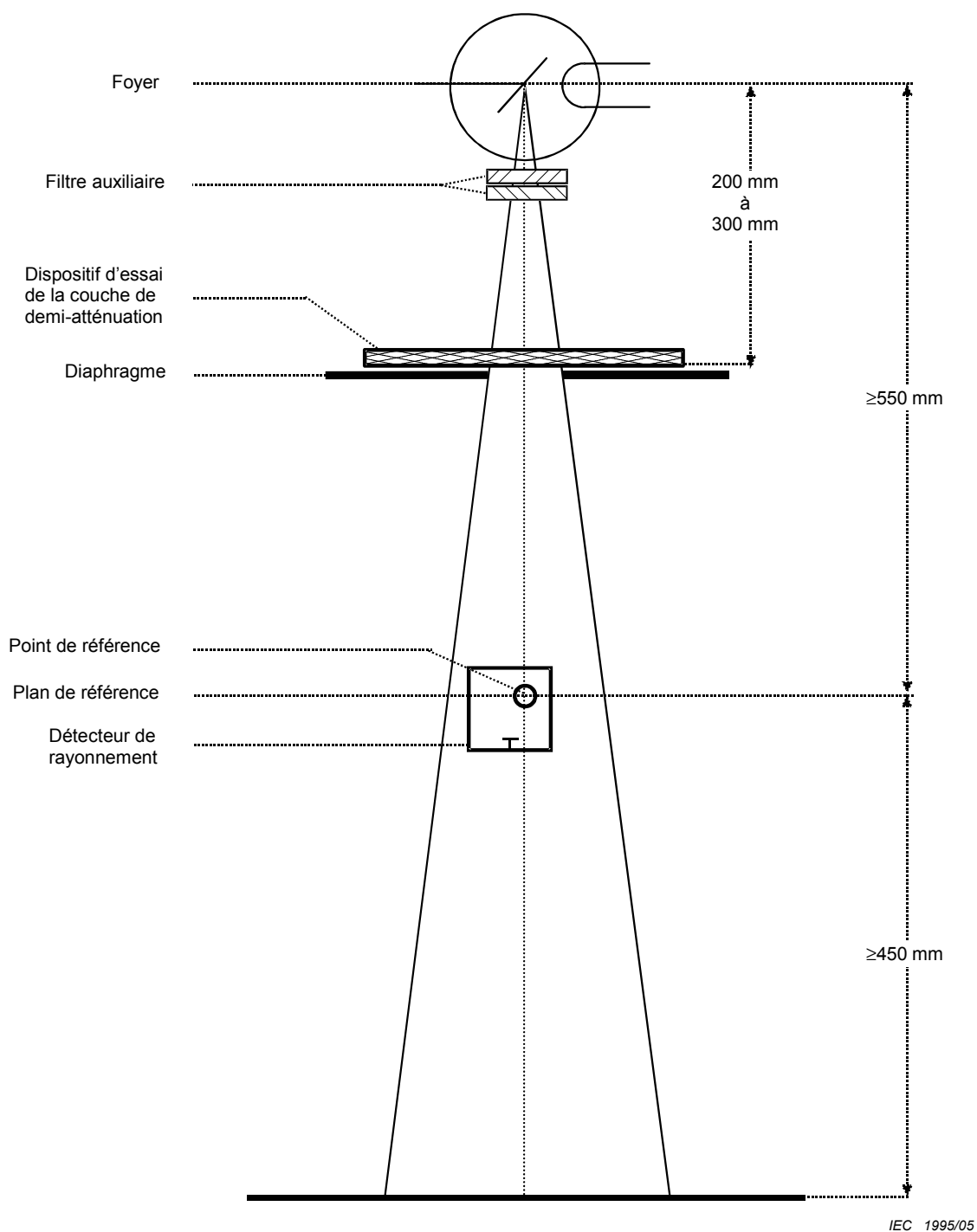


Figure 1 – Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQR 2 à RQR 10

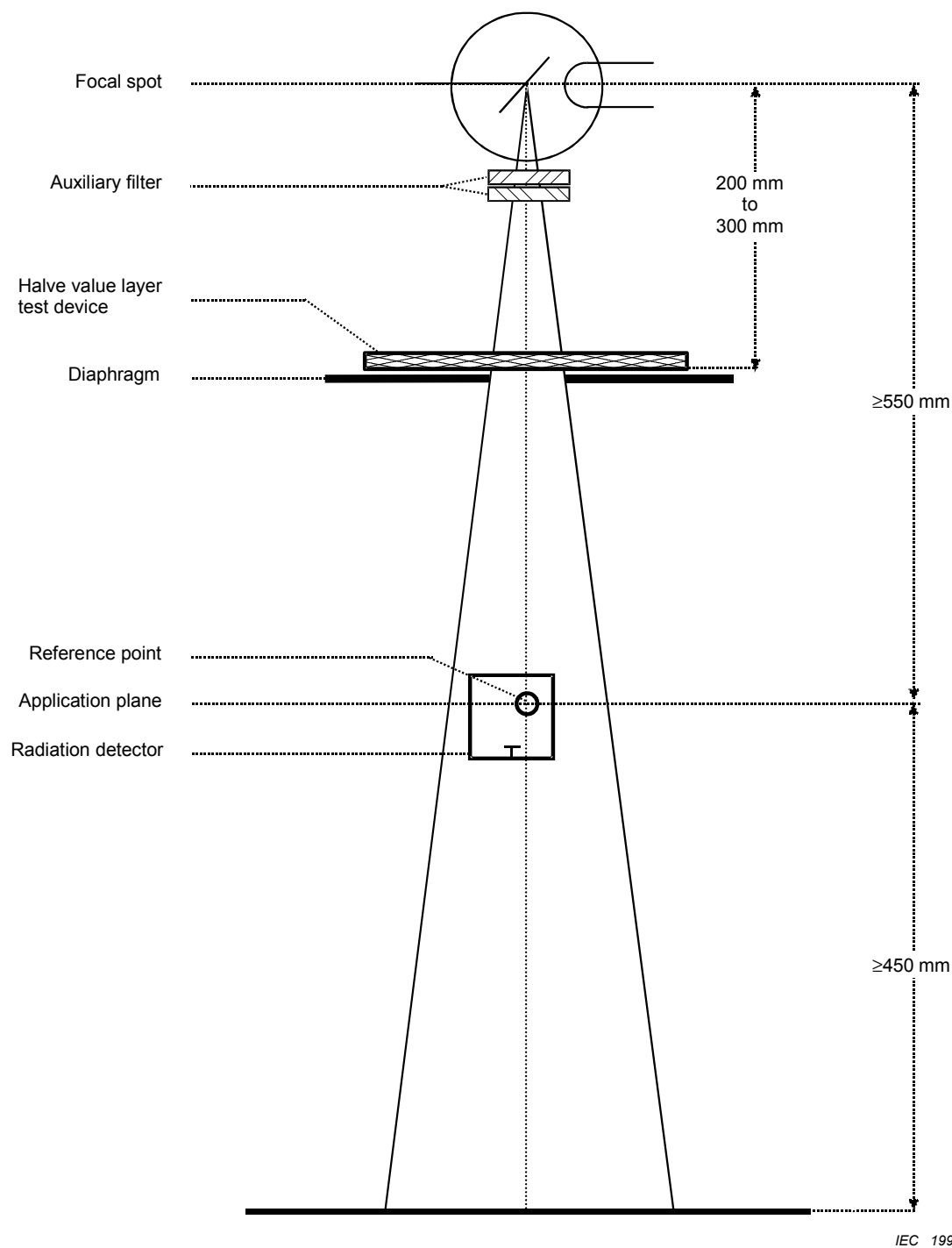


Figure 1 – Measuring arrangement for achieving standard RADIATION QUALITIES RQR 2 to RQR 10

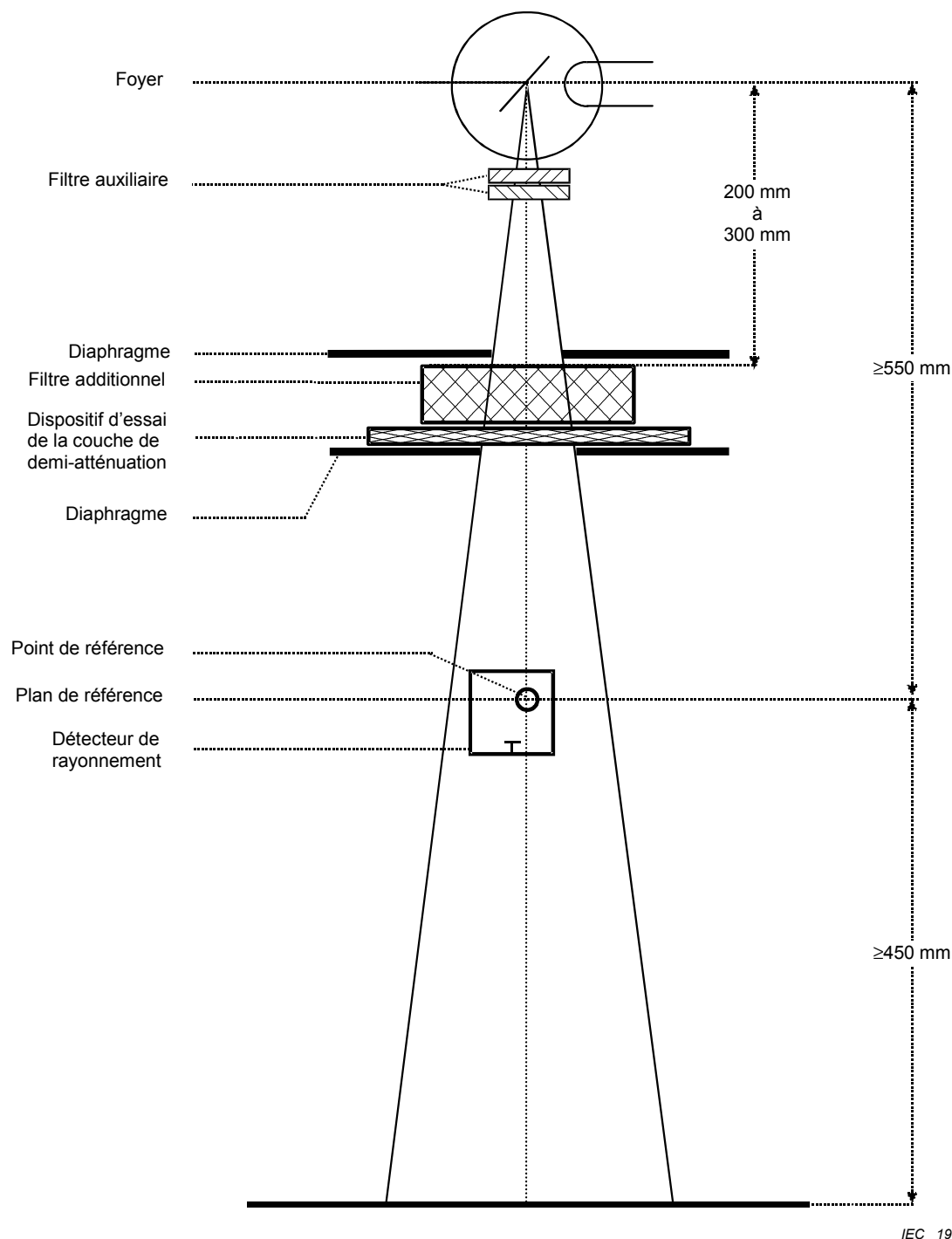


Figure 2 – Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10

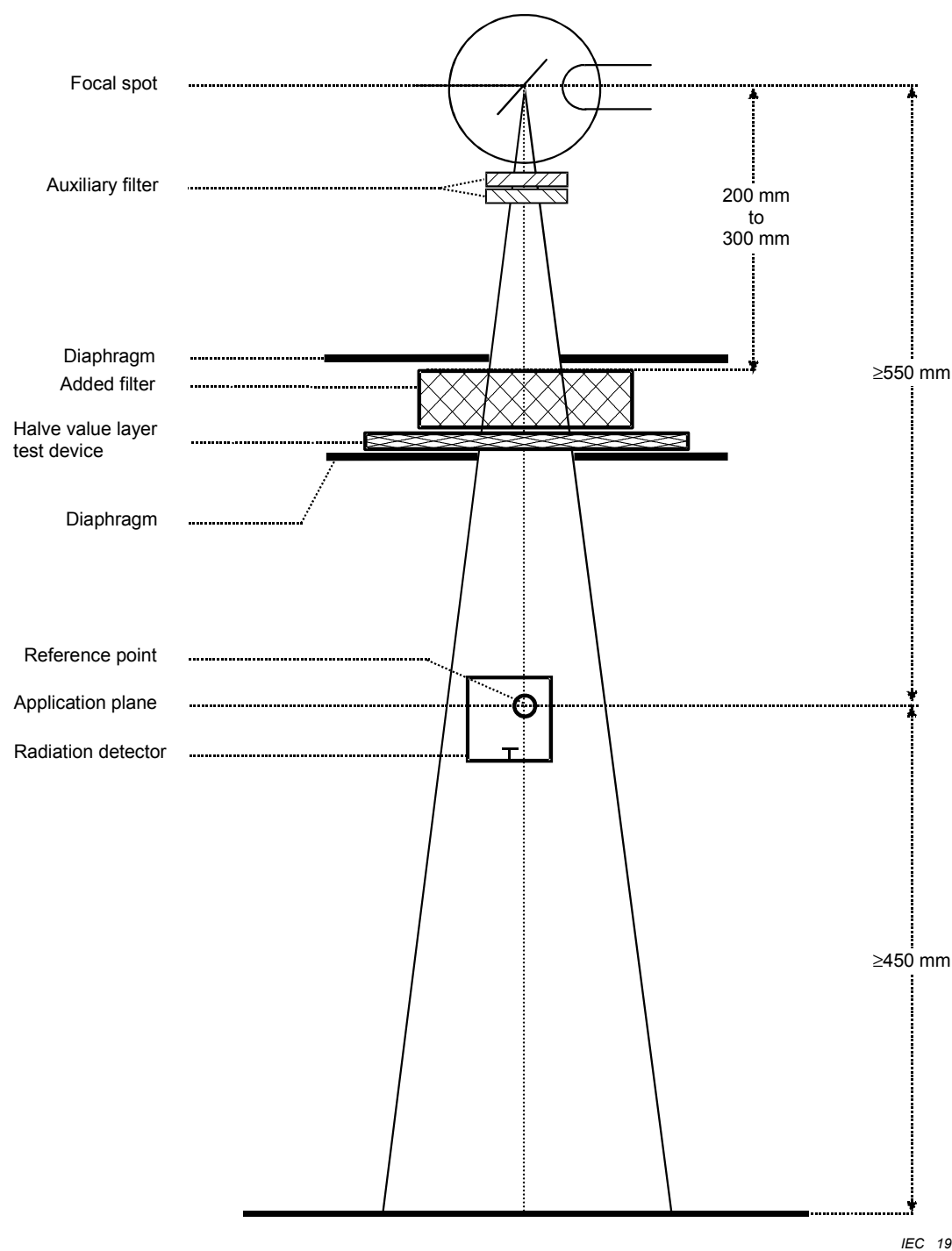


Figure 2 – Measuring arrangement for achieving standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10

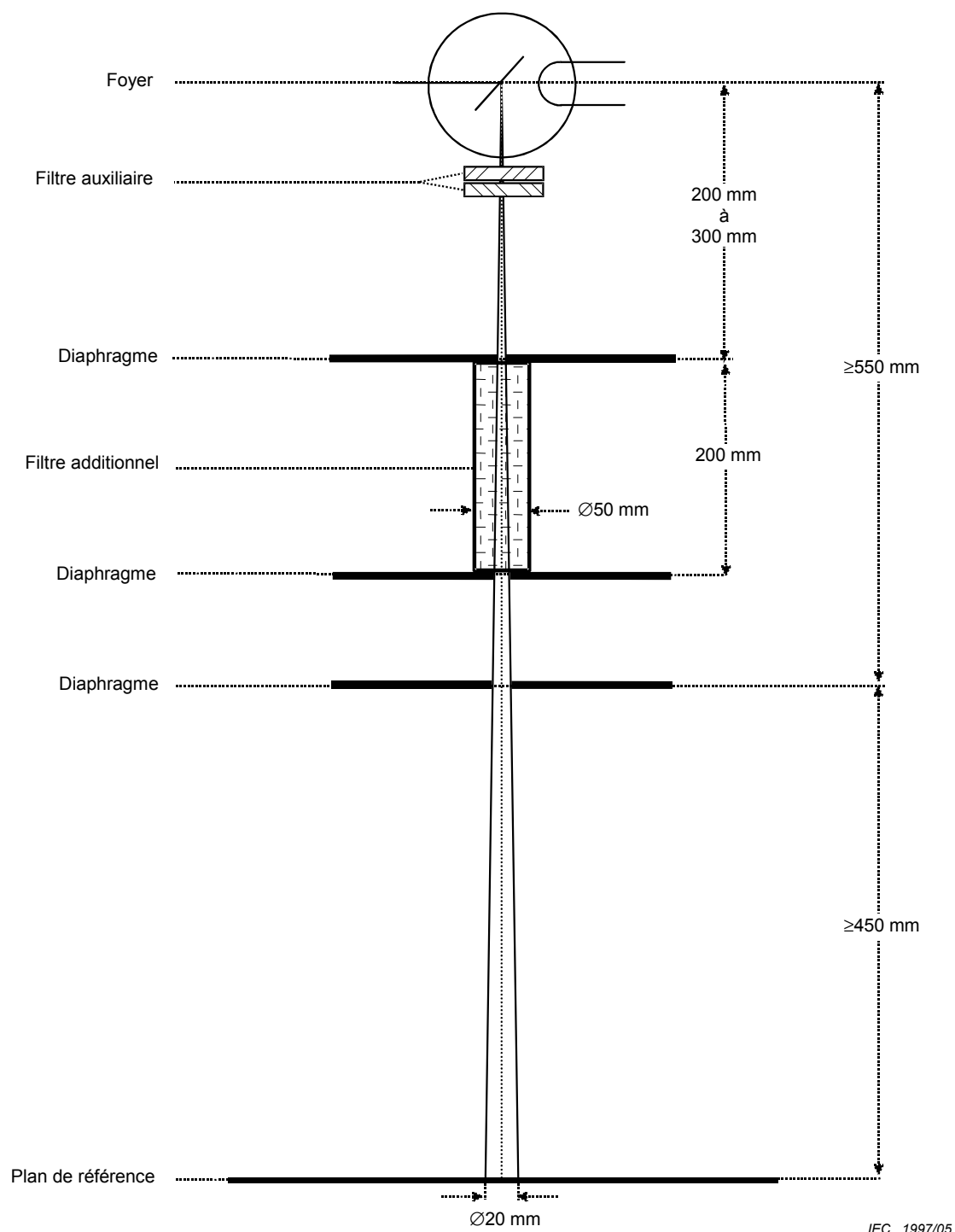
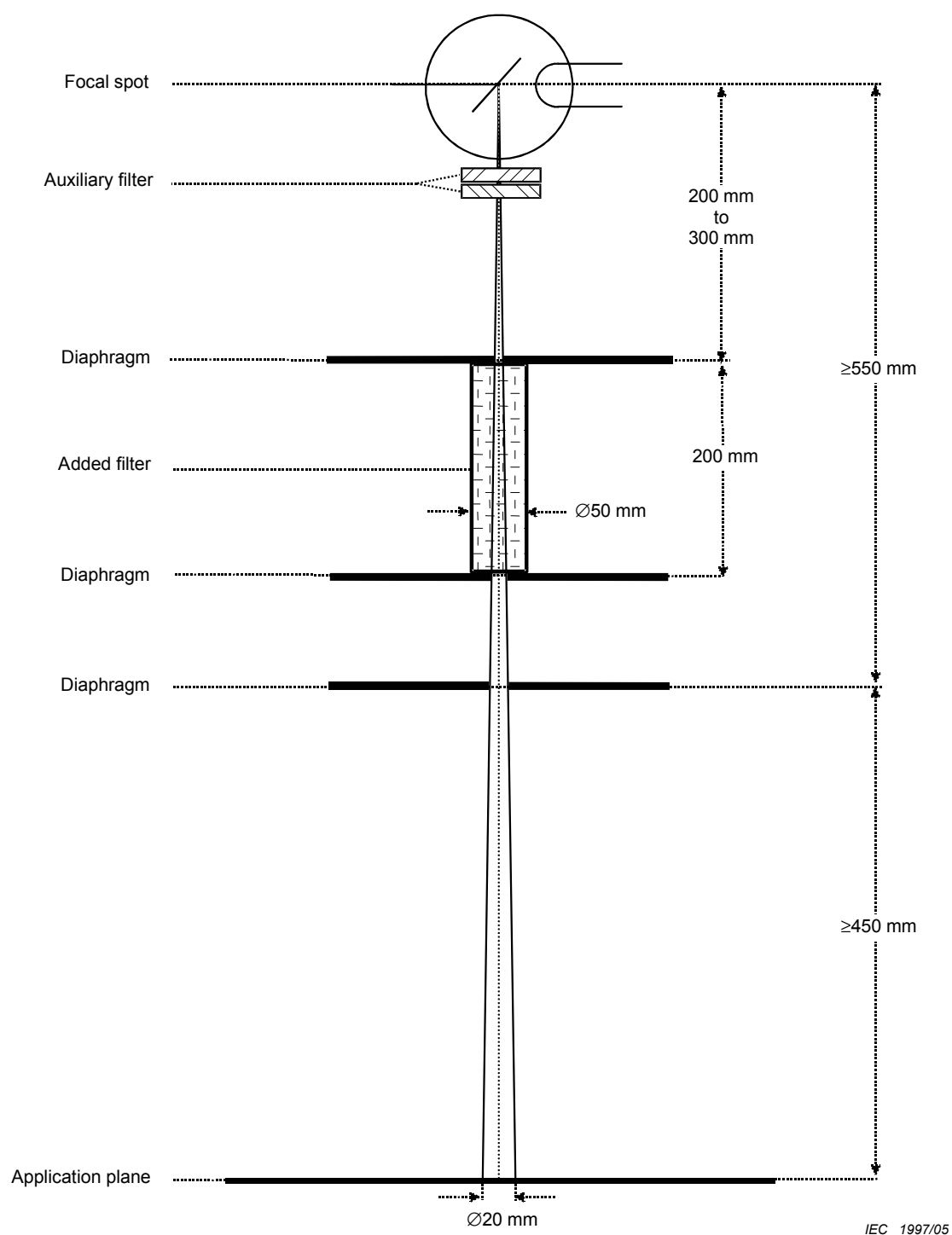
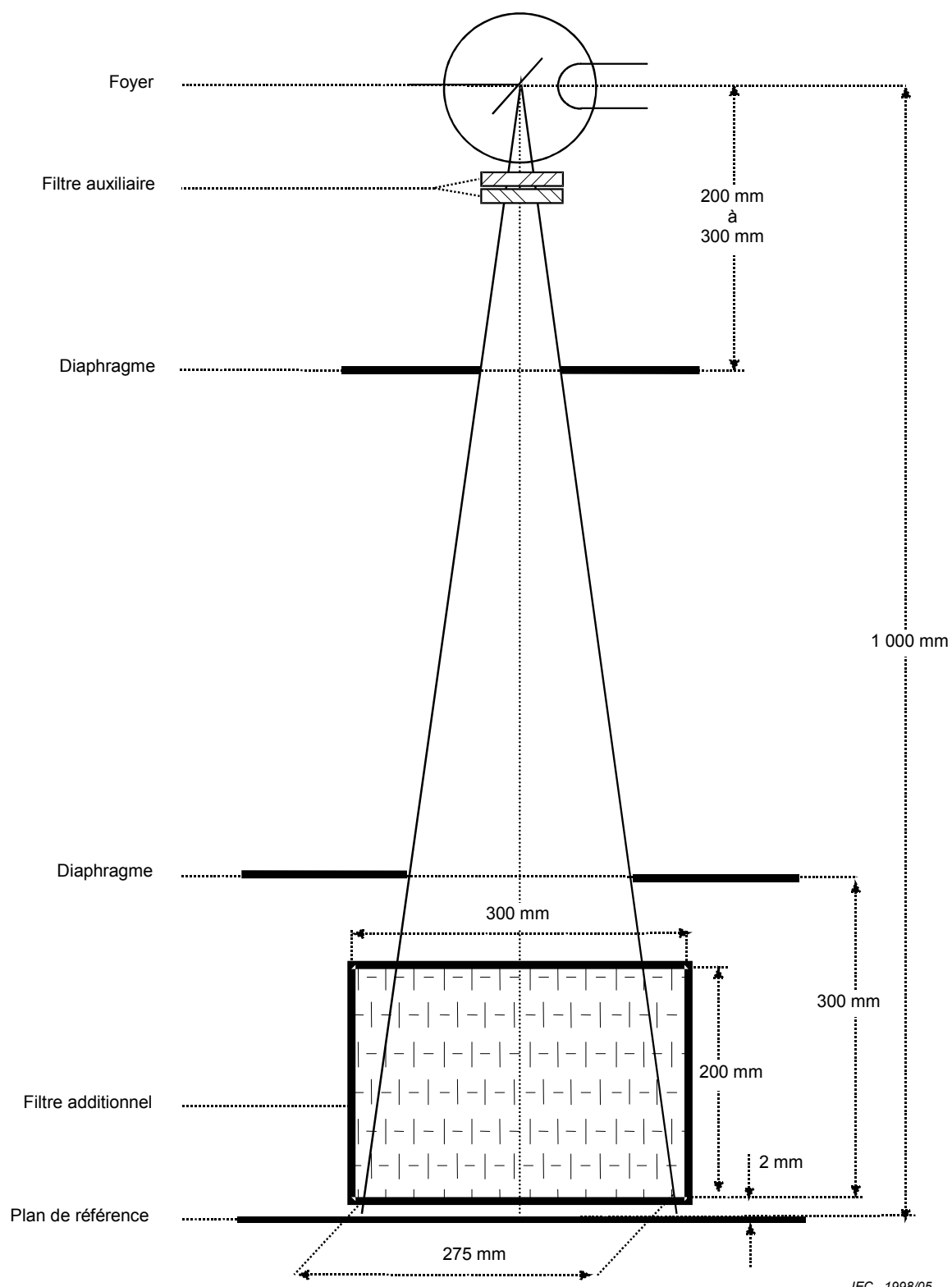


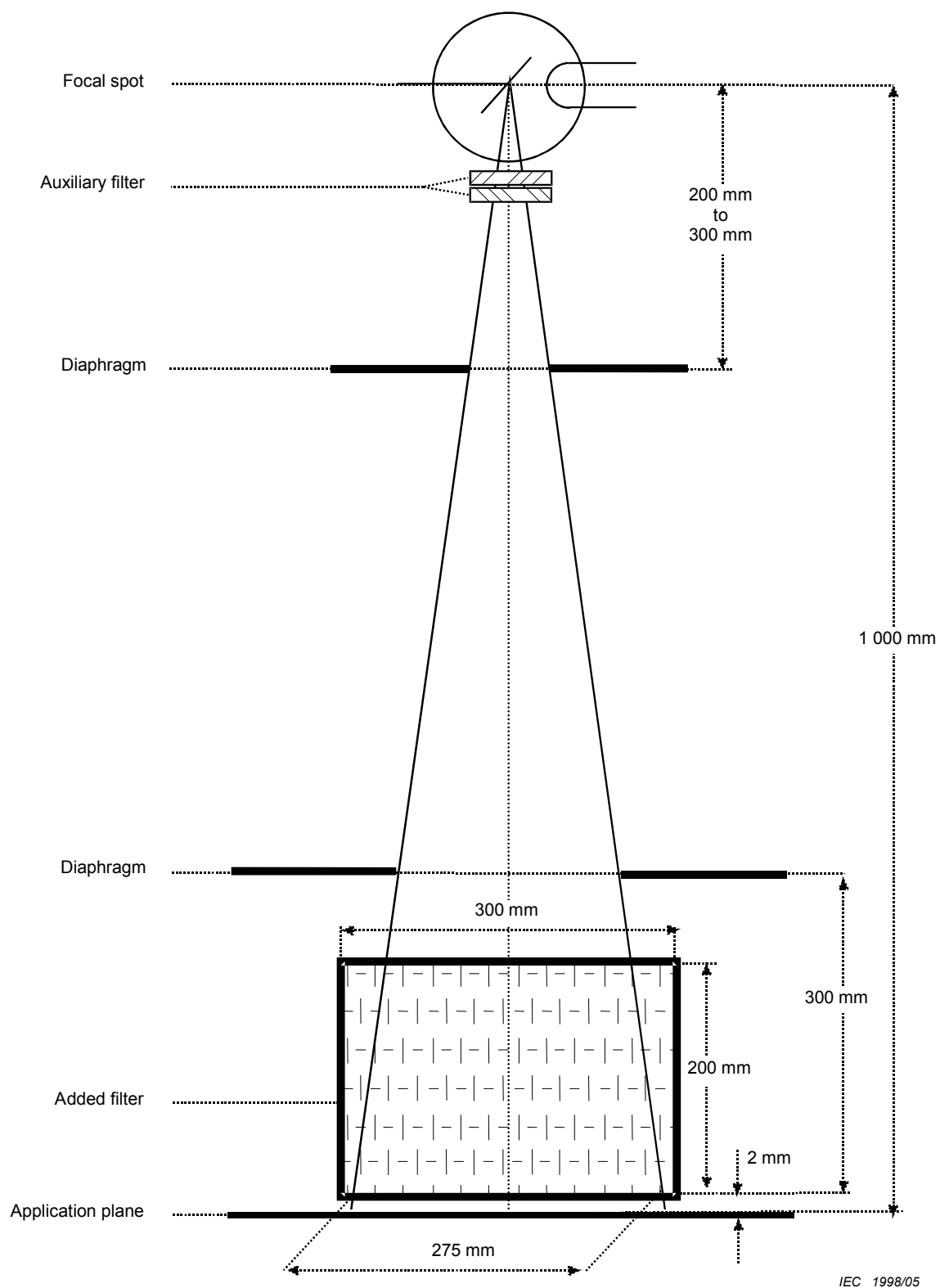
Figure 3 – Dispositif de mesure pour parvenir aux CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN 2 à RQN 10



**Figure 3 – Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITIONS
RQN 2 to RQN 10**



**Figure 4 – Dispositif de mesure pour parvenir aux CONDITIONS DE RAYONNEMENT
RQB 2 à RQB 10**



**Figure 4 – Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITIONS
RQB 2 to RQB 10**

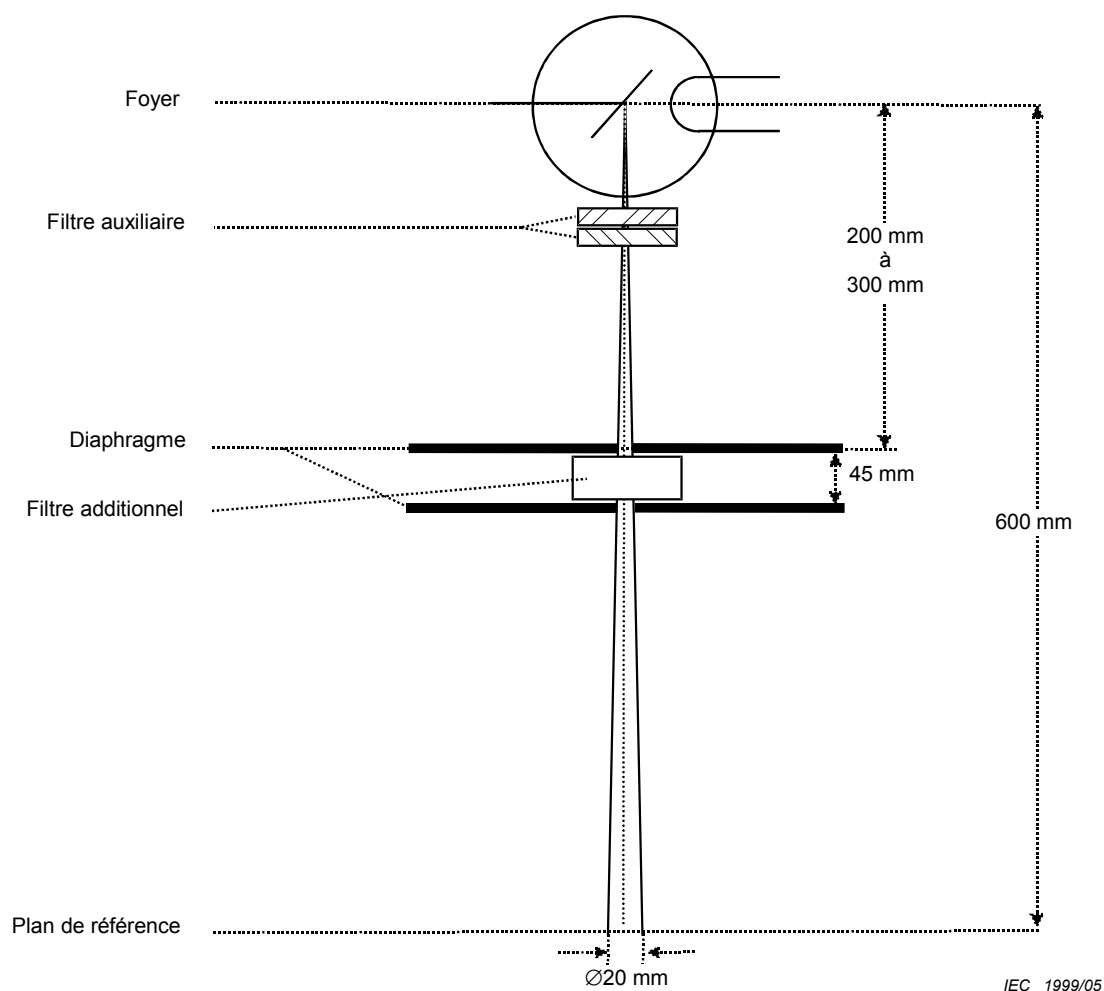


Figure 5 – Dispositif de mesure pour parvenir à la condition de rayonnement RQN-M

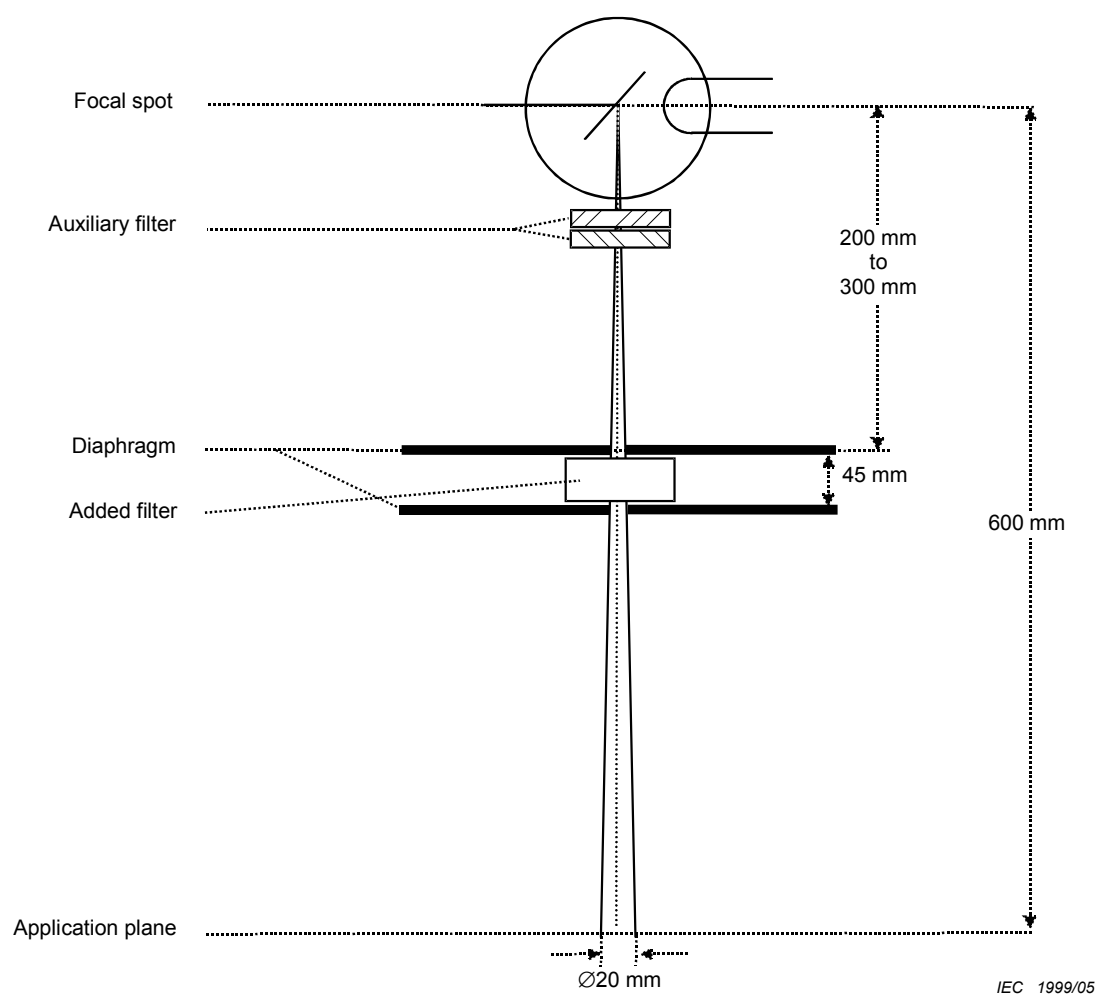
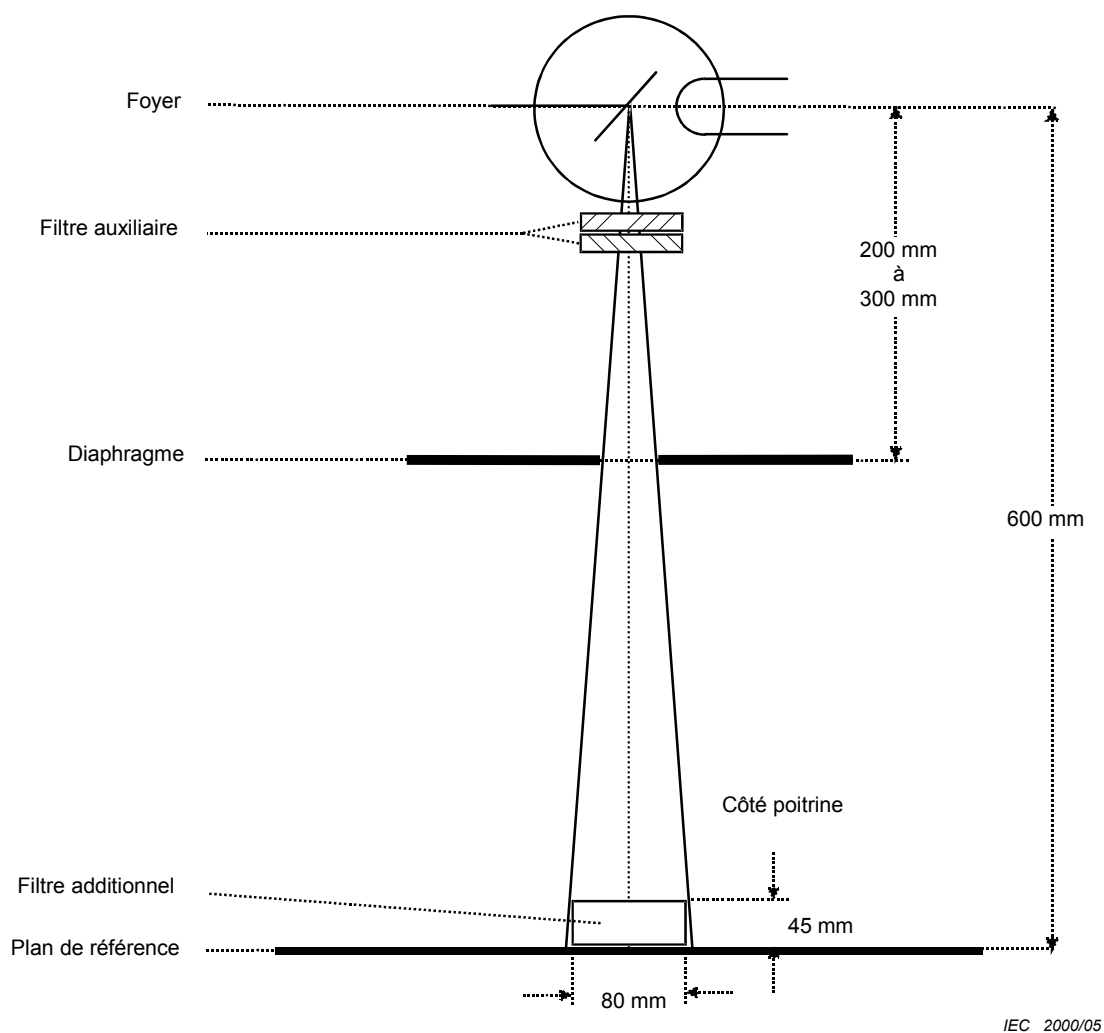
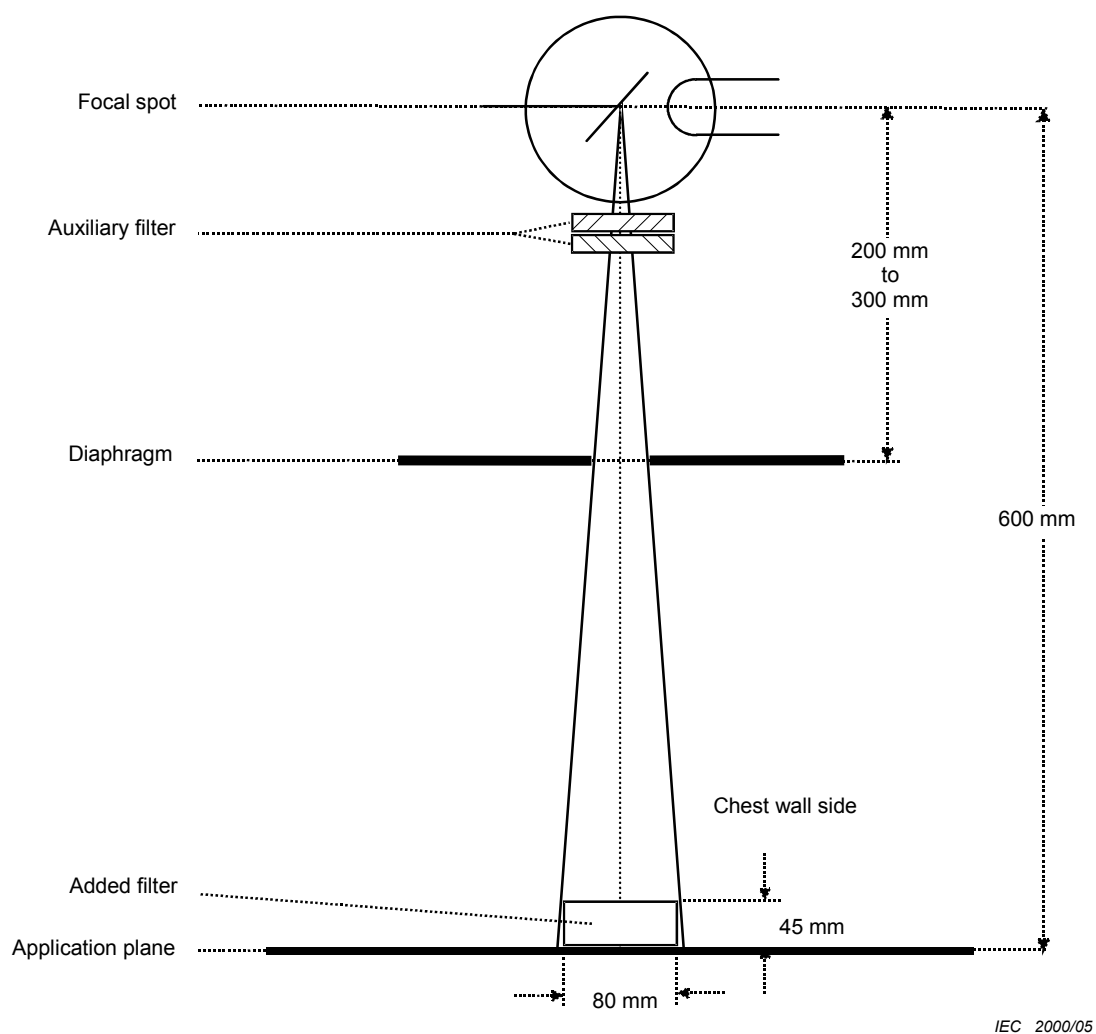


Figure 5 – Measuring arrangement for applying radiation condition RQN-M



Pour les équipements cliniques, l'ensemble du montage (filtre, diaphragme et plan de référence) doit être incliné jusqu'à 10° afin d'obtenir les conditions symétriques représentées dans cette figure.

Figure 6 – Dispositif de mesure pour parvenir à la condition de rayonnement RQB-M



For clinical machines the whole arrangement (filter, diaphragm and application plane) has to be tilt up to 10° in order to achieve the symmetrical conditions shown in this figure.

Figure 6 – Measuring arrangement for applying radiation condition RQB-M

Annexe A **(informative)**

Justifications

Concernant 1.1 Domaine d'application

Le terme CONDITION DE RAYONNEMENT se rapporte à une description des CHAMPS DE RAYONNEMENT et il est recommandé de ne pas le confondre avec la description d'une installation particulière en vue de l'essai d'un équipement; voir la définition 3.8.

Il convient de noter que deux termes similaires sont utilisés dans la présente norme, à savoir CONDITION DE RAYONNEMENT et QUALITÉ DE RAYONNEMENT. Leurs définitions respectives 3.8 et 3.9 indiquent que la QUALITÉ DE RAYONNEMENT est utilisée à la place de la CONDITION DE RAYONNEMENT, si le RAYONNEMENT DIFFUSÉ ne joue pas un rôle important dans la détermination d'un CHAMP DE RAYONNEMENT.

Concernant 4.1 CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées

Dans le contexte de la présente norme, les CONDITIONS DE RAYONNEMENT sont obtenues au moyen de FILTRES ADDITIONNELS ou de FANTÔMES et de l'ajustement de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE dans la gamme de 30 kV à 150 kV environ. En raison des matériaux qui constituent les FILTRES ADDITIONNELS ou les FANTÔMES et du type d'application des CONDITIONS DE RAYONNEMENT (telles qu'elles sont décrites aux Articles 5, 6, 7, 8, 9 et 10), une CONDITION DE RAYONNEMENT à une HAUTE TENSION RADIOGÈNE d'environ 30 kV est définie uniquement aux Articles 9 et 10, couvrant un FANTÔME destiné aux examens de mammographie.

Concernant

- 5.7 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées,**
- 6.4 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées,**
- 9.5 Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQN normalisée et**
- 10.5 Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQB normalisée**

Dans les Paragraphes 5.7, 6.4, 9.5, 10.5, le PLAN DE RÉFÉRENCE coïncide habituellement avec la SURFACE D'ENTRÉE du composant, de l'ACCESSOIRE ou du dispositif devant être soumis aux essais.

Annex A **(informative)**

Rationale

Concerning 1.1 Scope

The term RADIATION CONDITION refers to a description of RADIATION FIELDS and should not be confused with a description of a particular set-up for testing of equipment; see definition 3.8.

It should be noted that two similar terms are used in this standard, namely RADIATION CONDITION and RADIATION QUALITY. The respective definitions 3.8 and 3.9 indicate that the RADIATION QUALITY is used for RADIATION CONDITION if SCATTERED RADIATION does not play a significant role in specifying a RADIATION FIELD.

Concerning 4.1 Standard RADIATION CONDITIONS

In the context of this standard, RADIATION CONDITIONS are achieved by ADDED FILTERS or PHANTOMS and adjustment of X-RAY TUBE VOLTAGE in the range of about 30 kV up to 150 kV. Because of the materials of the ADDED FILTERS or PHANTOMS and the type of application of the RADIATION CONDITIONS (as reflected in Clauses 5, 6, 7, 8, 9 and 10) a RADIATION CONDITION at an X-RAY TUBE VOLTAGE of about 30 kV is only defined in Clauses 9 and 10, covering a PHANTOM for mammographic examinations.

Concerning

- 5.7 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQR,**
- 6.4 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQA,**
- 9.5 Generation of the standard RADIATION CONDITION RQN and**
- 10.5 Generation of the standard RADIATION CONDITION RQB**

In 5.7, 6.4, 9.5 and 10.5, the APPLICATION PLANE usually coincides with the ENTRANCE SURFACE of the component, ACCESSORY or device to be tested.

Annexe B (informative)

Détermination de la valeur de filtration additionnelle

Une manière simple de déterminer la filtration additionnelle nécessaire pour obtenir la qualité de rayonnement désirée est donnée ci-dessous. Tracer la courbe d'atténuation. Utiliser une échelle linéaire en abscisse pour l'épaisseur de la couche d'atténuation et une échelle logarithmique en ordonnée pour le coefficient d'atténuation. Préparer un modèle rectangulaire, de préférence transparent, dont la hauteur et la largeur, toutes les deux dans les unités respectives du schéma, sont données par un facteur de quatre et par la première couche de demi-atténuation de la qualité de rayonnement normalisée à réaliser multipliées par $(1+1/h)$, respectivement, où h est le COEFFICIENT D'HOMOGENÉITÉ de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée. Faire une ligne horizontale auxiliaire sur le modèle qui le divise en deux parties de taille égale et une ligne verticale à une distance par rapport au côté gauche du modèle correspondant à la première couche de demi-atténuation. Essayer de positionner ce modèle sur la courbe d'atténuation de telle manière que les bords du modèle soient parallèles aux axes du schéma et que la partie supérieure gauche et le point d'intersection des deux lignes auxiliaires coïncident avec les points sur la courbe d'atténuation (voir Figure B.1). La différence entre la position du bord gauche du modèle et l'ordonnée donne la valeur de filtration additionnelle nécessaire pour établir la qualité de rayonnement RQR.

L'algorithme décrit ci-dessus a une solution ayant un sens uniquement tant que la filtration totale du tube radiogène est trop faible. Si la filtration est trop importante, le modèle ne peut pas être positionné sur la courbe d'atténuation de la manière requise. Dans ce cas, on peut théoriquement faire correspondre la courbe d'atténuation et le modèle en décalant le bord gauche du modèle vers le côté gauche de l'ordonnée et en imaginant en même temps une extrapolation de la courbe d'atténuation sur des valeurs négatives d'épaisseurs de couche d'atténuation. Cela correspond à un retrait d'une partie de la filtration totale de l'ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X, c'est-à-dire une procédure qui normalement ne peut pas être utilisée.

Annex B

(informative)

Determination of the amount of additional filtration

A simple way of determining the additional filtration necessary for achieving the desired radiation quality is the following. Make a plot of the attenuation curve. Use a linear scale on the abscissa for the attenuation layer thickness and a logarithmic scale on the ordinate for the attenuation factor. Prepare a – preferentially transparent – rectangular template whose height and width, both in the respective units of the diagram, are given by a factor of four and by the first half-value layer of the standard radiation quality to be realised multiplied with $(1+1/h)$, respectively, where h is the HOMOGENEITY COEFFICIENT of the standard RADIATION QUALITY. Make an auxiliary horizontal line on the template dividing it into two parts of equal size and another vertical line at a distance from the left edge of the template corresponding to the first half-value layer. Try to position this template on the attenuation curve in such a way that the edges of the template are parallel to the axes of the diagram and that the upper left and the point of intersection of the two auxiliary lines coincide with points on the attenuation curve (see Figure B.1). The difference between the position of the left edge of the template and the ordinate gives the amount of additional filtration required to establish the radiation quality RQR.

The algorithm described above has a meaningful solution only as long as the total filtration of the X-ray tube is too small. If the filtration is too large the template cannot be positioned on the attenuation curve in the required way. In this case a match between the attenuation curve and the template can theoretically be achieved by shifting the left edge of the template to the left side of the ordinate and by simultaneously imagining an extrapolation of the attenuation curve to negative values of attenuation layer thicknesses. This corresponds to a removal of a fraction of the total filtration of the X-RAY SOURCE ASSEMBLY, a procedure which usually cannot be carried out.

K_a/K_{a0} est le quotient du kerma dans l'air K_a derrière une couche d'aluminium supplémentaire d'épaisseur d et du kerma dans l'air K_{a0} sans filtration supplémentaire.

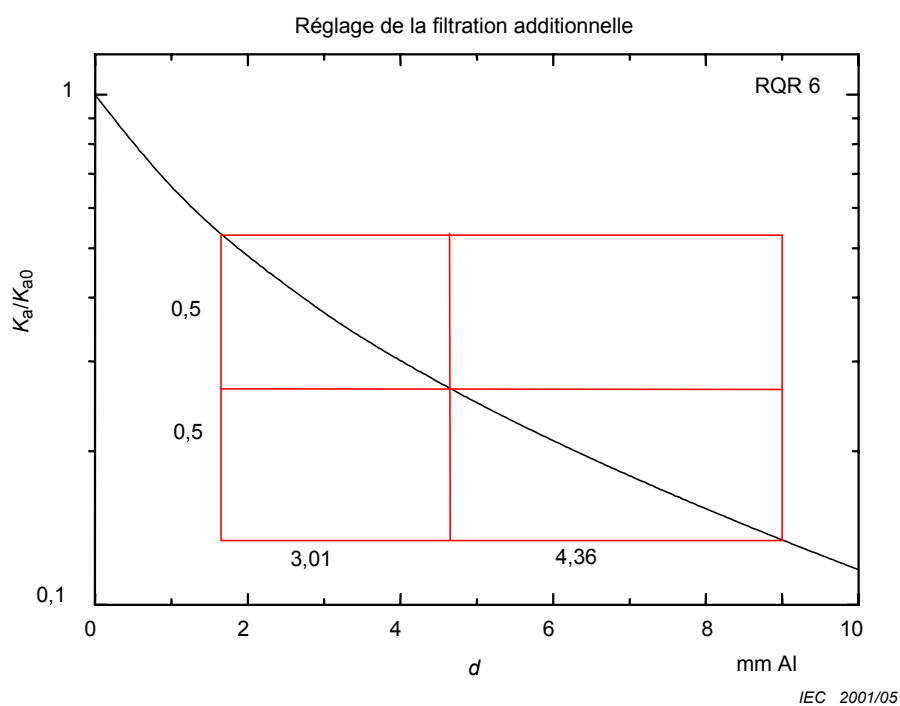


Figure B.1 – Détermination de la filtration additionnelle exigée pour l'ajustement de la filtration totale à la valeur prescrite (voir 5.5)

K_a/K_{a0} is the quotient of the air kerma K_a behind an additional aluminium layer of thickness d to the air kerma K_{a0} without additional filtration.

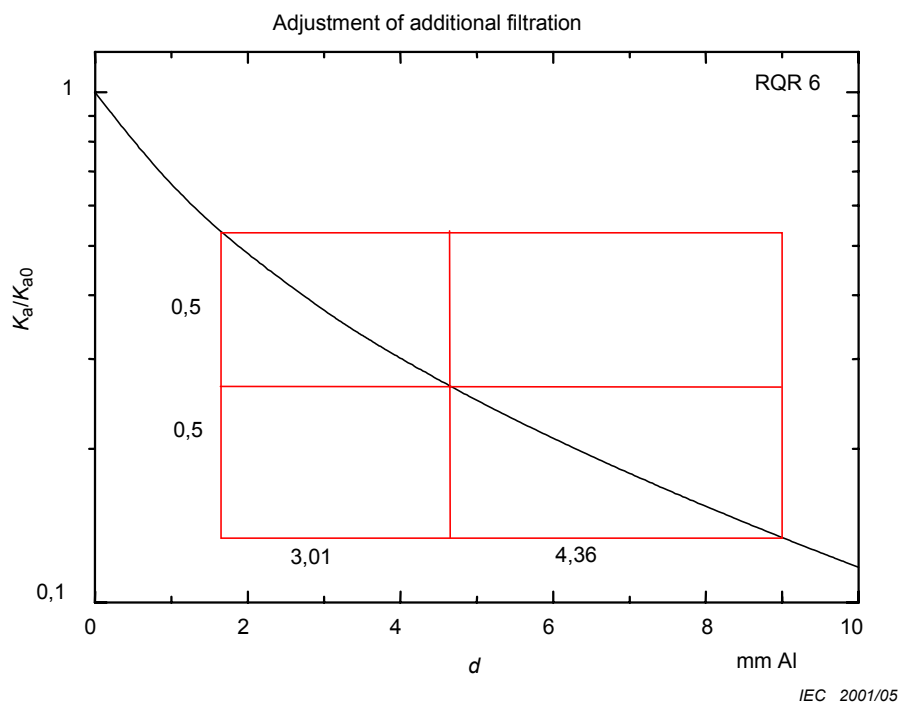


Figure B.1 – Determination of additional filtration required for adjusting the total filtration to the prescribed value (see 5.5)

Annexe C (normative)

Mesure de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE

C.1 Introduction

La TENSION DE CRÊTE PRATIQUE est fondée sur le concept selon lequel le rayonnement généré par une haute tension quelle que soit sa forme d'onde produit le même contraste de KERMA DANS L'AIR derrière un FANTÔME spécifié qu'un rayonnement généré par un potentiel constant équivalent. Le potentiel constant produisant le même contraste que la forme d'onde en essai est défini comme la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE.

Pour la détermination de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE pour une forme d'onde spécifiée, on doit calculer le spectre de rayonnement X produit par un TUBE RADIOGÈNE alimenté par ce potentiel non constant. En utilisant ce spectre, le rapport de KERMA DANS L'AIR derrière un FANTÔME et le KERMA DANS L'AIR derrière le FANTÔME plus un matériau de contraste peuvent ensuite être calculés (pour la plage d'application «diagnostic conventionnel», un FANTÔME en PMMA de 10 cm et un matériau de contraste de 1,0 mm Al sont utilisés). Puis, par correspondance, on peut trouver un potentiel constant donnant le même rapport de KERMA DANS L'AIR pour la même configuration de contraste. Il s'agit de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE pour la forme d'onde donnée. Cette procédure complexe est uniquement nécessaire pour une détermination correcte de la grandeur TENSION DE CRÊTE PRATIQUE. Pour des raisons pratiques, elle peut être remplacée pour toutes les formes d'ondes par une formulation simplifiée décrite ci-dessous.¹⁾

C.2 Formulation simplifiée pour la détermination de la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE $\hat{U}$

Pour une distribution de probabilités donnée $p(U_i)$ pour l'occurrence d'une valeur de la tension dans l'intervalle $[U_i - \Delta U/2, U_i + \Delta U/2]$, la TENSION DE CRÊTE PRATIQUE $\hat{U}$ peut être directement calculée par:

$$\hat{U} = \frac{\sum_{i=1}^n p(U_i) \cdot w(U_i) \cdot U_i}{\sum_{i=1}^n p(U_i) \cdot w(U_i)} \quad (\text{C.1})$$

Lorsque U_i est en kV, la fonction de pondération $w(U_i)$ peut être approchée avec une précision suffisante par les formules suivantes:

dans le domaine de tension de $U_i < 20$ kV, par

$$w(U_i) = 0 \quad (\text{C.2})$$

¹⁾ Des informations détaillées concernant l'ensemble du concept et les méthodes de calcul figurent dans KRAMER, H-M., SELBACH H-J., ILES, WJ. The PRACTICAL PEAK VOLTAGE of diagnostic X-RAY generators. *British Journal of Radiology*, 1998, 77, p.200-209

Annex C (normative)

Measurement of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE

C.1 Introduction

The PRACTICAL PEAK VOLTAGE is based on the concept that the radiation generated by a high voltage of any waveform produces the same AIR KERMA contrast behind a specified PHANTOM as a radiation generated by an equivalent constant potential. The constant potential producing the same contrast as the waveform under test is defined as PRACTICAL PEAK VOLTAGE.

For the determination of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE for a specified waveform, the X-ray spectrum produced by an X-RAY TUBE supplied with this non-constant potential has to be calculated. Using this spectrum, the ratio of AIR KERMA behind a PHANTOM and the AIR KERMA behind the PHANTOM plus a contrast material can then be calculated (for the application range "conventional diagnostic" a PHANTOM of 10 cm PMMA and a contrast material of 1,0 mm Al is used). Then, in a corresponding way, a constant potential giving the same AIR KERMA ratio for the same contrast configuration can be found. This is the PRACTICAL PEAK VOLTAGE for the given waveform. This complex procedure is only necessary for the correct determination of the quantity PRACTICAL PEAK VOLTAGE. For practical use it can be substituted for all waveforms by a simplified formalism described below.¹⁾

C.2 Simplified formalism for the determination of the PRACTICAL PEAK VOLTAGE $\hat{U}$

For a given probability distribution $p(U_i)$ for the occurrence of a value of the voltage in the interval $[U_i - \Delta U/2, U_i + \Delta U/2]$ the PRACTICAL PEAK VOLTAGE $\hat{U}$ can be directly calculated by:

$$\hat{U} = \frac{\sum_{i=1}^n p(U_i) \cdot w(U_i) \cdot U_i}{\sum_{i=1}^n p(U_i) \cdot w(U_i)} \quad (\text{C.1})$$

When U_i is in units of kV, the weighting function $w(U_i)$ can be approximated with sufficient accuracy by the following formulas:

in the voltage region of $U_i < 20$ kV, by

$$w(U_i) = 0 \quad (\text{C.2})$$

¹⁾ Detailed information about the whole concept and the computational methods can be found in KRAMER, H-M., SELBACH H-J., ILES, WJ. The PRACTICAL PEAK VOLTAGE of diagnostic X-RAY generators. *British Journal of Radiology*, 1998, 77, p.200-209

dans le domaine de tension de $20 \text{ kV} \leq U_i < 36 \text{ kV}$, par

$$w(U_i) = \exp\{a \cdot U_i^2 + b \cdot U_i + c\} \quad (\text{C.3})$$

où

$$a = -8,646855\text{E-}03$$

$$b = +8,170361\text{E-}01$$

$$c = -2,327793\text{E+}01$$

et pour le domaine de tension de $36 \text{ kV} < U_i \leq 150 \text{ kV}$, par

$$w(U_i) = d \cdot U_i^4 + e \cdot U_i^3 + f \cdot U_i^2 + g \cdot U_i + h \quad (\text{C.4})$$

où

$$d = +4,310644\text{E-}10$$

$$e = -1,662009\text{E-}07$$

$$f = +2,308190\text{E-}05$$

$$g = +1,030820\text{E-}05$$

$$h = -1,747153\text{E-}02$$

Pour la définition (voir Equation C.1), la formule pour $\hat{U}$ est généralisée en utilisant des expressions intégrales à la place des sommes, qui cependant n'affectent pas les valeurs pour la fonction de pondération.

La formule ci-dessus et les valeurs données pour les paramètres a à h sont valables pour les plages d'application «diagnostic conventionnel», «tomodensitométrie», «dentaire» et «radioscopique».

in the voltage region of $20 \text{ kV} \leq U_i < 36 \text{ kV}$, by

$$w(U_i) = \exp\{a \cdot U_i^2 + b \cdot U_i + c\} \quad (\text{C.3})$$

where

$$a = -8,646855\text{E-}03$$

$$b = +8,170361\text{E-}01$$

$$c = -2,327793\text{E+}01$$

and for the voltage region of $36 \text{ kV} < U_i \leq 150 \text{ kV}$, by

$$w(U_i) = d \cdot U_i^4 + e \cdot U_i^3 + f \cdot U_i^2 + g \cdot U_i + h \quad (\text{C.4})$$

where

$$d = +4,310644\text{E-}10$$

$$e = -1,662009\text{E-}07$$

$$f = +2,308190\text{E-}05$$

$$g = +1,030820\text{E-}05$$

$$h = -1,747153\text{E-}02$$

For the definition (see Equation C.1), the formula for $\hat{U}$ is generalized by using integral expressions instead of the summations, which however does not affect the values for the weighting function.

The above formula and the given values for the parameters a to h are valid for the application ranges “conventional diagnostic”, “CT”, “dental” and “fluoroscopic”.

Annexe D (informative)

Vue d'ensemble des qualités de rayonnement et des conditions de rayonnement

Article	QUALITÉ DE RAYONNEMENT	Origine	FANTÔME simulant un PATIENT	Indications d'applications possibles	Conditions
5	RQR	ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X		Détermination des propriétés d'ATTÉNUATION des ÉQUIPEMENTS ASSOCIÉS	
6	RQA	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un FILTRE ADDITIONNEL	Couches d'aluminium	Mesure dans le plan du RECEPTEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE	• La contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ n'est pas significative • La simulation exacte de la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant du PATIENT n'est pas une condition préalable
7	RQC	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un FILTRE ADDITIONNEL	Couche de cuivre	• Réglage des TUBES INTENSIFICATEURS D'IMAGE RADIOLOGIQUE • COMMANDE AUTOMATIQUE D'EXPOSITION	
8	RQT	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un FILTRE ADDITIONNEL	Couche de cuivre	Etudes relatives aux applications de tomodensitométrie	
9	RQN	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un petit FANTÔME d'eau	Boîte cylindrique de PMMA remplie d'eau	10 et 11 combinés en tant qu'essai différentiel pour GRILLES ANTIDIFFUSANTES	CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT
10	RQB	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un grand FANTÔME d'eau	Boîte de PMMA remplie d'eau	10 et 11 combinés en tant qu'essai différentiel pour GRILLES ANTIDIFFUSANTES	CONDITION DE FAISCEAU LARGE
11	RQR-M	ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X		Etudes relatives à la mammographie	CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT
12	RQA-M	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un FILTRE ADDITIONNEL	Couches d'aluminium	Etudes relatives à la mammographie	CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT
13	RQN-M	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un FANTÔME	Matériau équivalent à du tissu mammaire	Etudes relatives à la mammographie	CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT
14	RQB-M	FAISCEAU DE RAYONNEMENT provenant d'un FANTÔME	Matériau équivalent à du tissu mammaire	Etudes relatives à la mammographie	CONDITION DE FAISCEAU LARGE

Annex D (informative)

Overview of radiation qualities and radiation conditions

Clause	RADIATION QUALITY	Origin	PHANTOM simulating a PATIENT	Indications for possible applications	Conditions
5	RQR	X-RAY SOURCE ASSEMBLY		Determination of ATTENUATION properties of ASSOCIATED EQUIPMENT	
6	RQA	RADIATION BEAM from an ADDED FILTER	Aluminium layers	Measurement in the plane of the X-RAY IMAGE RECEPTOR	• Contribution of SCATTERED RADIATION is not significant • Close simulation of spectral distribution of RADIATION BEAM, emerging from PATIENT is not a prerequisite
7	RQC	RADIATION BEAM from an ADDED FILTER	Copper layer	• Adjustment of X-RAY IMAGE INTENSIFIER TUBES • AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL	
8	RQT	RADIATION BEAM from an ADDED FILTER	Copper layer	Studies in CT applications	
9	RQN	RADIATION BEAM from a small water PHANTOM	Water-filled cylindrical box of PMMA	10 and 11 combined as a differential test for ANTI-SCATTER GRIDS	NARROW BEAM CONDITION
10	RQB	RADIATION BEAM from a large water PHANTOM	Water-filled box of PMMA	10 and 11 combined as a differential test for ANTI-SCATTER GRIDS	BROAD BEAM CONDITION
11	RQR-M	X-RAY SOURCE ASSEMBLY		Studies in mammography	NARROW BEAM CONDITION
12	RQA-M	RADIATION BEAM from an ADDED FILTER	Aluminium layers	Studies in mammography	NARROW BEAM CONDITION
13	RQN-M	RADIATION BEAM from a PHANTOM	Breast-tissue equivalent material	Studies in mammography	NARROW BEAM CONDITION
14	RQB-M	RADIATION BEAM from a PHANTOM	Breast-tissue equivalent material	Studies in mammography	BROAD BEAM CONDITION

Bibliographie

CEI 60601-1, *Appareils électromédicaux – Première partie: Règles générales de sécurité*

CEI 60731:1997, *Appareils électromédicaux – Dosimètres à chambre d'ionisation utilisés en radiothérapie*

CEI 60788:2004, *Medical electrical equipment – Glossary of defined terms*

CEI 61223-1:1993, *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 1: Aspects généraux*

ISO 9236 (toutes les parties), *Photographie – Sensitométrie des ensembles film/écran pour la radiographie médicale*

Bibliography

IEC 60601-1, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety*

IEC 60731:1997, *Medical electrical equipment – Dosimeters with ionization chambers as used in radiotherapy*

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

IEC 61223-1:1993, *Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 1: General aspects*

ISO 9236 (all parts), *Photography – Sensitometry of screen/film systems for medical radiography*

Index des termes définis

NOTE La CEI TR 60788 étant monolingue, les termes provenant de cette dernière ont été traduits.

ACCESSOIRE	rm-83-06 de la 60788
ATTÉNUATION	rm-12-08 de la 60788
AXE DE RÉFÉRENCE	rm-37-03 de la 60788
AXE CENTRAL DU FAISCEAU.....	3.3
AXE DU FAISCEAU DE RAYONNEMENT	rm-37-06 de la 60788
CHAMBRE D'IONISATION	rm-51-03 de la 60788
CHAMP DE RAYONNEMENT.....	rm-37-07 de la 60788
CIBLE	rm-20-08 de la 60788
COEFFICIENT D'ATTÉNUATION.....	rm-13-39 de la 60788
COEFFICIENT D'HOMOGENÉITÉ	3.6
COMMANDE AUTOMATIQUE D'EXPOSITION	rm-36-46 de la 60788
CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT	rm-37-23 de la 60788
CONDITION DE FAISCEAU LARGE	rm-37-25 de la 60788
CONDITION DE RAYONNEMENT	3.8
CONSTRUCTEUR	rm-85-03 de la 60788
CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	3.2.3 de la 61223-1
COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION	rm-13-42 de la 60788
DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR.....	rm-13-54 de la 60788
DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT.....	rm-51-01 de la 60788
DIAPHRAGME	rm-37-29 de la 60788
DIRECTION DE RÉFÉRENCE.....	3.12
DISPOSITIF D'ESSAI	rm-71-04 de la 60788
DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-ATTÉNUATION	3.5
DISTANCE DE RÉFÉRENCE	3.1
DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.....	rm-82-01 de la 60788
ENSEMBLE RADIOGÈNE À RAYONNEMENT X	rm-22-01 de la 60788
ÉQUIPEMENT À RAYONNEMENT X	rm-20-20 de la 60788
ÉQUIPEMENT ASSOCIÉ	rm-30-01 de la 60788
ESSAI D'ACCEPTATION	3.2.4 de la 61223-1
FAISCEAU DE RAYONNEMENT.....	rm-37-05 de la 60788
FANTÔME	rm-54-01 de la 60788
FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE.....	rm-13-45 de la 60788
FILTRATION INHÉRENTE	rm-13-46 de la 60788
FILTRATION TOTALE.....	rm-13-48 de la 60788
FILTRE ADDITIONNEL	rm-35-02 de la 60788

Index of defined terms

ACCEPTANCE TEST.....	3.2.4 of 61223-1
ACCESSORY	rm-83-06 of 60788
ACCOMPANYING DOCUMENTS	rm-82-01 of 60788
ADDED FILTER	rm-35-02 of 60788
AIR KERMA	rm-13-11 of 60788
AIR KERMA RATE	rm-13-54 of 60788
ANTI-SCATTER GRID	rm-32-06 of 60788
APPLICATION DISTANCE	3.1
APPLICATION PLANE	3.2
ASSOCIATED EQUIPMENT	rm-30-01 of 60788
ATTENUATION	rm-12-08 of 60788
ATTENUATION COEFFICIENT.....	rm-13-39 of 60788
AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL.....	rm-36-46 of 60788
 BROAD BEAM CONDITION.....	 rm-37-25 of 60788
 CENTRAL BEAM AXIS	 3.3
 DIAPHRAGM.....	 rm-37-29 of 60788
 EFFECTIVE FOCAL SPOT	 rm-20-13 of 60788
ENTRANCE SURFACE	rm-37-17 of 60788
EXIT SURFACE	3.4
 FOCAL SPOT	 rm-20-13s of 60788
 HALF-VALUE LAYER	 rm-13-42 of 60788
HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE	3.5
HOMOGENEITY COEFFICIENT	3.6
 INDICATED VALUE	 rm-73-10 of 60788
INHERENT FILTRATION	rm-13-46 of 60788
IONIZATION CHAMBER	rm-51-03 of 60788
 MANUFACTURER	 rm-85-03 of 60788
 NARROW BEAM CONDITION	 rm-37-23 of 60788
 PATIENT.....	 rm-62-03 of 60788
PATIENT SUPPORT.....	rm-30-02 of 60788

FOYER OPTIQUE.....	rm-20-13 de la 60788
FOYER.....	rm-20-13s de la 60788
GRILLE ANTIDIFFUSANTE.....	rm-32-06 de la 60788
GROUPE RADIOGÈNE.....	rm-20-17 de la 60788
HAUTE TENSION RADIOGÈNE.....	3.11
INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE.....	rm-32-39 de la 60788
KERMA DANS L'AIR.....	rm-13-11 de la 60788
PATIENT.....	rm-62-03 de la 60788
PLAN DE RÉFÉRENCE.....	3.2
POINT DE RÉFÉRENCE.....	3.10
QUALITÉ DE RAYONNEMENT.....	3.9
RADIOLOGIE.....	rm-40-01 de la 60788
RAYONNEMENT DIFFUSÉ.....	rm-11-13 de la 60788
RAYONNEMENT PRIMAIRE.....	rm-11-06 de la 60788
RÉCEPTEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE.....	rm-32-29 de la 60788
SOURCE DE RAYONNEMENT.....	rm-20-01 de la 60788
Spécifié	rm-74-02 de la 60788
Spécifique.....	rm-74-01 de la 60788
SUPPORT DU PATIENT.....	rm-30-02 de la 60788
SURFACE D'ENTRÉE.....	rm-37-17 de la 60788
SURFACE DE SORTIE.....	3.4
TAUX D'OSCILLATION.....	rm-36-17 de la 60788
TENSION DE CRÊTE PRATIQUE.....	3.7
TUBE INTENSIFICATEUR D'IMAGE RADIOLOGIQUE.....	rm-32-41 de la 60788
TUBE RADIOGÈNE.....	rm-22-03 de la 60788
UTILISATEUR.....	rm-85-01 de la 60788
VALEUR INDIQUÉE.....	rm-73-10 de la 60788
VOLUME UTILE.....	rm-51-07 de la 60788

PERCENTAGE RIPPLE	rm-36-17 of 60788
PHANTOM	rm-54-01 of 60788
PRACTICAL PEAK VOLTAGE	3.7
PRIMARY RADIATION	rm-11-06 of 60788
QUALITY CONTROL	3.2.3 of 61223-1
QUALITY EQUIVALENT FILTRATION	rm-13-45 of 60788
RADIATION BEAM	rm-37-05 of 60788
RADIATION BEAM AXIS	rm-37-06 of 60788
RADIATION CONDITION	3.8
RADIATION DETECTOR	rm-51-01 of 60788
RADIATION FIELD	rm-37-07 of 60788
RADIATION QUALITY	3.9
RADIATION SOURCE	rm-20-01 of 60788
RADIOLOGY	rm-40-01 of 60788
REFERENCE AXIS	rm-37-03 of 60788
REFERENCE DIRECTION	3.12
REFERENCE POINT	3.10
SCATTERED RADIATION	rm-11-13 of 60788
SENSITIVE VOLUME	rm-51-07 of 60788
Specific	rm-74-01 of 60788
Specified	rm-74-02 of 60788
TARGET	rm-20-08 of 60788
TEST DEVICE	rm-71-04 of 60788
TOTAL FILTRATION	rm-13-48 of 60788
USER	rm-85-01 of 60788
X-RAY EQUIPMENT	rm-20-20 of 60788
X-RAY GENERATOR	rm-20-17 of 60788
X-RAY IMAGE INTENSIFIER	rm-32-39 of 60788
X-RAY IMAGE INTENSIFIER TUBE	rm-32-41 of 60788
X-RAY IMAGE RECEPTOR	rm-32-29 of 60788
X-RAY TUBE	rm-22-03 of 60788
X-RAY SOURCE ASSEMBLY	rm-22-01 of 60788
X-RAY TUBE VOLTAGE	3.11



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
bibliothécaire ☐
chercheur ☐
ingénieur concepteur ☐
ingénieur sécurité ☐
ingénieur d'essais ☐
spécialiste en marketing ☐
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
comme consultant ☐
pour un gouvernement ☐
pour un organisme d'essais/
certification ☐
dans un service public ☐
dans l'enseignement ☐
comme militaire ☐
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
une recherche de produit ☐
une étude/développement de produit ☐
des spécifications ☐
des soumissions ☐
une évaluation de la qualité ☐
une certification ☐
une documentation technique ☐
une thèse ☐
la fabrication ☐
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
à peu près ☐
assez bien ☐
parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
la norme est incomplète ☐
la norme est trop théorique ☐
la norme est trop superficielle ☐
le titre est équivoque ☐
je n'ai pas fait le bon choix ☐
autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
qualité de la rédaction.....
contenu technique
disposition logique du contenu
tableaux, diagrammes, graphiques,
figures
autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
uniquement le texte anglais ☐
les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....



ISBN 2-8318-8326-1



ICS 11.040.50
