

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1267**

Première édition
First edition
1994-09

**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 1267: 1994

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1267**

Première édition
First edition
1994-09

**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**

© CEI 1994 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application et objet.....	10
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Objet.....	10
2 Références normatives	12
3 Terminologie	14
3.1 Degré des prescriptions	14
3.2 Utilisation des termes	14
3.3 Termes définis	14
4 Aspects communs - Procédures d'ajustement	16
4.1 CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées	16
4.2 Procédure d'ajustement destinée à établir des CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées	16
4.3 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT	16
5 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées	18
5.1 Objet.....	18
5.2 Caractérisation.....	18
5.3 Description.....	18
5.4 Equipement d'essai	20
5.5 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées	22
6 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées	22
6.1 Objet.....	22
6.2 Caractérisation.....	24
6.3 Description.....	24
6.4 Equipement d'essai	26
6.5 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées	26
7 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées	30
7.1 Objet.....	30
7.2 Caractérisation.....	30
7.3 Description.....	30
7.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGMES).....	32
7.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN.....	32
8 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées	32
8.1 Objet.....	32
8.2 Caractérisation.....	32
8.3 Description.....	34
8.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGMES).....	34
8.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB.....	34
9 CONDITION DE RAYONNEMENT RQN-M normalisée	36
9.1 Objet.....	36
9.2 Caractérisation	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope and object	11
1.1 Scope	11
1.2 Object	11
2 Normative references	13
3 Terminology	15
3.1 Degree of requirements	15
3.2 Use of terms	15
3.3 Defined terms	15
4 Common aspects - Adjustment procedures	17
4.1 Standard RADIATION CONDITIONS	17
4.2 Adjustment procedure to establish standard RADIATION CONDITIONS	17
4.3 RADIATION DETECTOR	17
5 Standard RADIATION QUALITIES RQR	19
5.1 Object	19
5.2 Characterization	19
5.3 Description	19
5.4 Test equipment	21
5.5 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQR	23
6 Standard RADIATION QUALITIES RQA	23
6.1 Object	23
6.2 Characterization	25
6.3 Description	25
6.4 Test equipment	27
6.5 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQA	27
7 Standard RADIATION CONDITIONS RQN	31
7.1 Object	31
7.2 Characterization	31
7.3 Description	31
7.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)	33
7.5 Generation of the standard RADIATION CONDITIONS RQN	33
8 Standard RADIATION CONDITIONS RQB	33
8.1 Object	33
8.2 Characterization	33
8.3 Description	35
8.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)	35
8.5 Generation of the standard RADIATION CONDITIONS RQB	35
9 Standard RADIATION CONDITION RQN-M	37
9.1 Object	37
9.2 Characterization	37

Articles	Pages
9.3 Description.....	36
9.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGMES).....	36
9.5 Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQN-M normalisée	38
10 CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée.....	38
10.1 Objet.....	38
10.2 Caractérisation.....	38
10.3 Description.....	38
10.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGME).....	40
10.5 Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée.....	40

Tableaux

1	Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQR 2 à RQR 10.....	20
2	Paramètres pour l'obtention des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQR 2 à RQR 10	20
3	Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10	24
4	Paramètres pour l'obtention des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10	26

Figures

1	Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQR 2 à RQR 10.....	42
2	Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10.....	43
3	Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQN 2 à RQN 10	44
4	Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQB 2 à RQB 10	45
5	Dispositif de mesure pour parvenir à la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQN-M	46
6	Dispositif de mesure pour parvenir à la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQB-M	47
7	Procédure d'ajustement pour établir les CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées	48

Annexes

A	Terminologie - Index des termes définis	50
B	Justifications	54
C	Application des CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées dans le domaine médical	58

Clause		Page
9.3	Description	37
9.4	Test equipment (DIAPHRAGMS)	37
9.5	Generation of the standard RADIATION CONDITION RQN-M	39
10	Standard RADIATION CONDITION RQB-M	39
10.1	Object	39
10.2	Characterization	39
10.3	Description	39
10.4	Test equipment (DIAPHRAGM)	41
10.5	Generation of the standard RADIATION CONDITION RQB-M	41

Tables

1	Characterization of standard RADIATION QUALITIES RQR 2 to RQR 10	21
2	Parameters for achieving standard RADIATION QUALITIES RQR 2 to RQR 10	21
3	Characterization of standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10	25
4	Parameters for achieving standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10	27

Figures

1	Measuring arrangement for achieving standard RADIATION QUALITIES RQR 2 to RQR 10 ...	42
2	Measuring arrangement for achieving standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10 ...	43
3	Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITIONS RQN 2 to RQN 10	44
4	Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITIONS RQB 2 to RQB 10	45
5	Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITION RQN-M	46
6	Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITION RQB-M	47
7	Adjustment procedure to establish standard RADIATION CONDITIONS	48

Annexes

A	Terminology - Index of defined terms	51
B	Rationale	55
C	Application of standard RADIATION CONDITIONS in the medical field	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT DE DIAGNOSTIC MÉDICAL À RAYONNEMENT X –

CONDITIONS DE RAYONNEMENT POUR UTILISATION DANS LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 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. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

La Norme internationale CEI 1267 a été établie par le sous-comité 62B: Appareils d'imagerie de diagnostic, du comité d'études 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Elle constitue la première édition de la CEI 1267.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
62B(BC)110	62B(BC)122

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEDICAL DIAGNOSTIC X-RAY EQUIPMENT –

RADIATION CONDITIONS FOR USE IN THE DETERMINATION
OF CHARACTERISTICS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subject dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, the IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 1267 has been prepared by sub-committee 62B: Diagnostic imaging equipment, of IEC technical committee 62: Electrical equipment in medical practice.

It forms the first edition of IEC 1267.

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

DIS	Report of voting
62B(CO)110	62B(CO)122

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

INTRODUCTION

Pour établir les caractéristiques, les aspects ou les propriétés des ÉQUIPEMENTS ASSOCIÉS ou pour disposer de FAISCEAUX DE RAYONNEMENT applicables aux examens physiques ou médicaux, des ensembles de CONDITIONS DE RAYONNEMENT bien définis peuvent fournir un outil important dans bien des 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 B, Justifications. Un astérisque dans la marge gauche d'un article ou d'un paragraphe signale l'existence de ces informations complémentaires.

Un résumé global de l'application des CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées dans le domaine médical est donné dans l'annexe C.

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 B called "Rationale". An asterisk in the left-hand margin of a clause or subclause indicates the presence of such additional information.

A comprehensive survey for the application of all standard RADIATION CONDITIONS in the medical field is given in annex C.

ÉQUIPEMENT DE DIAGNOSTIC MÉDICAL À RAYONNEMENT X –

CONDITIONS DE RAYONNEMENT POUR UTILISATION DANS LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES

1 Domaine d'application et objet

* 1.1 *Domaine d'application*

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).

Il n'est pas non plus tenu compte des mesures de vitesse des systèmes à film avec écran. Ce point sera traité dans une norme ISO.

* 1.2 *Objet*

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 CONDITIONS DE RAYONNEMENT sont les CONDITIONS DE RAYONNEMENT provenant de GAINES ÉQUIPÉES ou les CONDITIONS DE RAYONNEMENT simulant celles qui proviennent d'une SURFACE DE SORTIE DU PATIENT.

La spécification la plus exhaustive concernant les CONDITIONS DE RAYONNEMENT est donnée par la distribution spectrale du FAISCEAU DE RAYONNEMENT. Le fait que la caractérisation des SPECTRES DE RAYONNEMENT X pose certains problèmes de mesure conduit, dans la présente norme, à exprimer les CONDITIONS DE RAYONNEMENT sous la forme d'une technique de COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION modifiée ou, le cas échéant, au moyen de fantômes dans l'eau placés dans des conditions géométriques définies.

La présente norme décrit à la fois les CONDITIONS DE RAYONNEMENT principales qui, en vue d'une bonne approximation, sont exemptes de RAYONNEMENT DIFFUSÉ (RQR et RQA) et, dans le domaine de la simulation du PATIENT, les QUALITÉS 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 fraction du RAYONNEMENT PRIMAIRE et du 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 attentive.

Les articles 5 et 6 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 D'APPLICATION. Ces CONDITIONS DE RAYONNEMENT sont nommées QUALITÉS DE RAYONNEMENT.

MEDICAL DIAGNOSTIC X-RAY EQUIPMENT –

RADIATION CONDITIONS FOR USE IN THE DETERMINATION OF CHARACTERISTICS

1 Scope and object

* 1.1 Scope

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).

Speed measurements of screen-film systems are not included in this standard. This topic will be covered by an ISO standard.

* 1.2 Object

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 CONDITIONS are those emerging from the X-RAY TUBE ASSEMBLY or RADIATION CONDITIONS that simulate those emerging from an EXIT SURFACE of the PATIENT.

The most complete specification of RADIATION CONDITIONS is given by the spectral distribution of the RADIATION BEAM. Since the characterization of typical X-RAY SPECTRA is such a difficult measurement problem, this standard expresses RADIATION CONDITIONS in terms of a modified HALF-VALUE LAYER technique or, where applicable, with water phantoms with regard to defined geometric conditions.

This standard describes both primary RADIATION CONDITIONS, which to a good approximation are free of SCATTERED RADIATION (RQR and RQA) 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 PRIMARY RADIATION and 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 and 6 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.

- L'article 5 traite de CONDITIONS DE RAYONNEMENT relatives aux FAISCEAUX DE RAYONNEMENT provenant de la GAINÉ ÉQUIPÉE. De telles CONDITIONS DE RAYONNEMENT peuvent être utilisées pour la détermination des propriétés d'ATTÉNUATION de l'ÉQUIPEMENT ASSOCIÉ.
- L'article 6 traite de CONDITIONS DE RAYONNEMENT relatives aux FAISCEAUX DE RAYONNEMENT provenant d'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.

Les articles 7, 8, 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 supplémentaires.

- L'article 7 traite de modalités de mesure principalement destinées à être combinées avec les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB figurant à l'article 8 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 8 traite des 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.
- L'article 9 traite de la CONDITION DE RAYONNEMENT devant être utilisée pour les études relatives à la mammographie dans la CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT. Cette CONDITION DE RAYONNEMENT est obtenue par l'application d'un FANTÔME spécial équivalent au tissu.
- L'article 10 traite de la CONDITION DE RAYONNEMENT devant être utilisée pour les études relatives à la mammographie dans la CONDITION DE FAISCEAU LARGE. Cette CONDITION DE RAYONNEMENT est obtenue par l'application d'un FANTÔME spécial équivalent au tissu.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 601-1: 1988, *Appareils électromédicaux – Première partie: Règles générales de sécurité*
Amendement n° 1 (1991)

CEI 731: 1982, *Appareils électromédicaux – Dosimètres à chambres d'ionisation utilisés en radiothérapie*
Amendement n° 1 (1987)

CEI 788: 1984, *Radiologie médicale – Terminologie*

CEI 1223-1: 1993, *Essais d'évaluation et de routine dans les services d'imagerie médicale – Partie 1: Aspects généraux*

- Clause 5 deals with RADIATION CONDITIONS in RADIATION BEAMS emerging from the X-RAY TUBE ASSEMBLY. Such RADIATION CONDITIONS can be used for determining ATTENUATION properties of ASSOCIATED EQUIPMENT.
- Clause 6 deals with RADIATION CONDITIONS in RADIATION BEAMS emerging from 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.

Clauses 7, 8, 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 7 deals with measuring arrangements primarily intended in combination with RADIATION CONDITIONS RQB of clause 8 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 8 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.
- Clause 9 deals with a RADIATION CONDITION to be used for studies in mammography under NARROW BEAM CONDITION. This RADIATION CONDITION is achieved by applying a special tissue-equivalent PHANTOM.
- Clause 10 deals with a RADIATION CONDITION to be used for studies in mammography under BROAD BEAM CONDITION. This RADIATION CONDITION is achieved by applying a special tissue-equivalent PHANTOM.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 601-1: 1988, *Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for safety*
Amendment No. 1 (1991)

IEC 731: 1982, *Medical electrical equipment – Dosimeters with ionization chambers as used in radiotherapy*
Amendment No. 1 (1987)

IEC 788: 1984, *Medical radiology – Terminology*

IEC 1223-1: 1993, *Evaluation and routine testing in medical imaging departments – Part 1: General aspects*

ISO 2092: 1981, *Métaux légers et leurs alliages – Code de désignation basé sur les symboles chimiques*

3 Terminologie

3.1 Degré des prescriptions

Dans la présente Norme internationale, certains termes (imprimés en minuscules) ont une signification particulière:

«devoir»	implique que la prescription est obligatoire pour assurer la conformité avec la présente Norme internationale;
«recommander»	implique que la prescription est vivement recommandée, mais n'est pas obligatoire pour assurer la conformité avec la présente Norme internationale;
«pouvoir»	implique qu'il est autorisé que la prescription soit suivie d'une manière particulière, pour assurer la conformité avec la présente Norme internationale.
«spécifique»	lorsqu'il est utilisé avec des paramètres ou des conditions: se rapporte à une valeur particulière ou à une disposition normalisée, habituellement celles qui sont prescrites dans une norme de la CEI ou dans une prescription légale.
«spécifié»	lorsqu'il est utilisé avec des paramètres ou des conditions: se rapporte à une valeur ou à une disposition devant être choisie aux fins de l'étude considérée et habituellement indiquée dans des DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT.

3.2 Utilisation des termes

Dans la présente Norme internationale, les termes imprimés en PETITES CAPITALES sont utilisés de la manière définie dans la CEI 788, en 3.3 de la présente norme ou dans d'autres publications de la CEI citées à l'annexe A. Lorsqu'un terme défini est utilisé pour qualifier un autre terme, défini ou non, il n'est pas imprimé en PETITES CAPITALES, à moins que le concept ainsi qualifié ne soit lui-même défini ou reconnu comme étant un «terme dérivé sans définition».

NOTE - L'attention est attirée sur le fait que, dans les cas où la signification du concept désigné n'est pas circonscrite à la définition fournie dans l'une des publications dont la liste figure plus haut, un terme correspondant est imprimé en lettres minuscules.

3.3 Termes définis

3.3.1 **POINT DE RÉFÉRENCE**: Point figurant dans une CHAMBRE D'IONISATION, pour lequel la quantité mesurée se trouve spécifiée dans l'étalonnage de la chambre. La position du POINT DE RÉFÉRENCE dans la chambre est habituellement choisie de telle sorte que la réponse qui se réfère à ce point est autant que possible indépendante de la distance qui le sépare de la SOURCE DE RAYONNEMENT (voir A2.6.1 de la CEI 731).

3.3.2 **SURFACE DE SORTIE**: En RADIOLOGIE, plan ou surface incurvée à travers laquelle le FAISCEAU DE RAYONNEMENT émerge d'un objet soumis au rayonnement.

3.3.3 **PLAN D'APPLICATION**: Plan perpendiculaire à l'AXE DE RÉFÉRENCE, pour lequel la CONDITION DE RAYONNEMENT normalisée est définie.

3.3.4 **DISTANCE D'APPLICATION**: Distance séparant le FOYER OPTIQUE du PLAN D'APPLICATION.

ISO 2092: 1981, *Light metals and their alloys – Code of designation based on chemical symbols*

3 Terminology

3.1 Degree of requirements

In this International Standard, certain terms (which are not printed in SMALL CAPITALS) have particular meanings, as follows:

"shall"	implies that compliance with a requirement is mandatory for compliance with this International Standard;
"should"	implies that compliance with a requirement is strongly recommended but is not mandatory for compliance with this International Standard;
"may"	implies that compliance with a requirement is permitted to be accomplished in a particular manner, for compliance with this International Standard;
"specific"	when used with parameters or conditions: refers to a particular value or standardized arrangement, usually to those required in an IEC standard or a legal requirement;
"specified"	when used with parameters or conditions: refers to a value or arrangement to be chosen for the purpose under consideration and indicated usually in ACCOMPANYING DOCUMENTS.

3.2 Use of terms

In this International Standard, terms printed in SMALL CAPITALS are used as defined in IEC 788, in 3.3 of this standard or other IEC publications referenced in annex A. Where a defined term is used as a qualifier in another defined or undefined term it is not printed in SMALL CAPITALS, unless the concept thus qualified is defined, or recognized as a "derived term without definition".

NOTE - Attention is drawn to the fact that, in cases where the concept addressed is not strongly confined to the definition given in one of the publications listed above, a corresponding term is printed in lower case letters.

3.3 Defined terms

3.3.1 **REFERENCE POINT**: Point in an IONIZATION CHAMBER at which the measured quantity is specified in the calibration of the chamber. The position of the REFERENCE POINT in the chamber is usually chosen so that the response referred to this point is as nearly as possible independent of the distance of this point from the RADIATION SOURCE (see A2.6.1 of IEC 731).

3.3.2 **EXIT SURFACE**: In RADIOLOGY, plane or curved surface through which the RADIATION BEAM emerges from an irradiated object.

3.3.3 **APPLICATION PLANE**: Plane perpendicular to the REFERENCE AXIS, where the standard RADIATION CONDITION is defined.

3.3.4 **APPLICATION DISTANCE**: Distance from the EFFECTIVE FOCAL SPOT to the APPLICATION PLANE.

3.3.5 DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION: Dispositif dont les propriétés d'ATTÉNUATION du rayonnement X sont connues, dont la forme est habituellement celle d'une feuille ou d'une plaque et qui, lorsqu'il est appliqué dans l'épaisseur appropriée, atténue le DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR de la moitié de la valeur mesurée sans lui.

3.3.6 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 dispositions géométriques.

NOTE - Le terme CONDITION DE RAYONNEMENT se rapporte à une description des CHAMPS DE RAYONNEMENT, et non à une installation particulière destinée à tester l'équipement.

3.3.7 QUALITÉ DE RAYONNEMENT: CONDITION DE RAYONNEMENT où le CHAMP DE RAYONNEMENT comprend seulement une partie insignifiante de RAYONNEMENT DIFFUSÉ.

NOTE - Cette définition supplante celle de la CEI 788.

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 approximative;
- FILTRATION TOTALE spécifique comprenant celle
 - de la GAINÉ ÉQUIPÉE, et
 - d'un FILTRE ADDITIONNEL, ou FANTÔME, de matériau et épaisseur spécifiques;
- première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale;
- DISTANCE D'APPLICATION.

4.2 Procédure d'ajustement destinée à établir des CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées

Le TAUX D'OSCILLATION du GROUPE RADIOGÈNE ne doit pas dépasser 10 pour que la procédure soit valide. La première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale - relative à la CONDITION DE RAYONNEMENT normalisée devant être établie - est obtenue par la modification de la valeur de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE, et ce à proximité de sa valeur prescrite.

Si, en vue d'obtenir la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale, la HAUTE TENSION RADIOGÈNE prescrite doit être modifiée de plus de 5 %, la procédure à suivre dépend de la CONDITION DE RAYONNEMENT devant être établie et de la valeur du TAUX D'OSCILLATION mesuré (voir figure 7).

Dans le cas où la FILTRATION TOTALE de la GAINÉ ÉQUIPÉE doit être adaptée (voir article 5), un filtre auxiliaire d'aluminium doit être utilisé, en vue de permettre l'obtention de la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale (dans la tolérance indiquée).

4.3 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 première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION, doit posséder les propriétés suivantes:

3.3.5 HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE: Device of known X-ray ATTENUATION properties, normally shaped as foil or plate, which, when applied in the proper thickness, attenuates AIR KERMA RATE to one half of the value that is measured without the device.

3.3.6 RADIATION CONDITION: Description of RADIATION FIELDS by a set of electrical and geometrical parameters like X-RAY TUBE VOLTAGE, TOTAL FILTRATION and geometrical arrangements.

NOTE - The term RADIATION CONDITION refers to a description of RADIATION FIELDS and not to a particular set-up for testing of equipment.

3.3.7 RADIATION QUALITY: RADIATION CONDITION whereby the RADIATION FIELD only comprises an insignificant amount of SCATTERED RADIATION.

NOTE - This definition takes preference over that given in IEC 788.

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;
- an approximate X-RAY TUBE VOLTAGE;
- a specific TOTAL FILTRATION consisting of that of
 - the X-RAY TUBE ASSEMBLY, and
 - an ADDED FILTER or PHANTOM of specific material and thickness;
- the nominal first HALF-VALUE LAYER;
- an APPLICATION DISTANCE

4.2 Adjustment procedure to establish standard RADIATION CONDITIONS

The X-RAY GENERATOR shall have a PERCENTAGE RIPPLE not exceeding 10 in order that the procedure is valid. The nominal first HALF-VALUE LAYER - related to the standard RADIATION CONDITION to be established - is obtained by changing the X-RAY TUBE VOLTAGE around the prescribed value of the X-RAY TUBE VOLTAGE.

If, in order to obtain the nominal first HALF-VALUE LAYER, the prescribed X-RAY TUBE VOLTAGE has to be changed by more than 5 %, the procedure to follow depends on the RADIATION CONDITION to be established and on the value of the measured PERCENTAGE RIPPLE (see figure 7).

In case the TOTAL FILTRATION of the X-RAY TUBE ASSEMBLY has to be adapted (see clause 5), this shall be carried out by means of an auxiliary filter of aluminium to enable the value of the nominal first HALF-VALUE LAYER (within the given tolerance) to be obtained.

4.3 RADIATION DETECTOR

The RADIATION DETECTOR to be used for measurements of AIR KERMA or AIR KERMA RATE to determine the first HALF-VALUE LAYER shall have the following properties:

- il doit être applicable pour les énergies photoniques figurant dans les spectres énergétiques concernés;
- sa dépendance en énergie ne doit pas être supérieure à 10 % dans la gamme des énergies photoniques concernées;
- la SURFACE D'ENTRÉE de son VOLUME UTILE doit être de dimension telle 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 TAUX DE KERMA DANS L'AIR concernés (avec et sans application de FILTRES ADDITIONNELS ou FANTÔMES).

5 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées

(QUALITÉS DE RAYONNEMENT relatives aux FAISCEAUX DE RAYONNEMENT provenant d'une GAINÉ ÉQUIPÉE)

5.1 Objet

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

5.2 Caractérisation

Les QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées, caractérisées par le code de type alphanumérique fourni dans la première colonne du tableau 1, sont de la forme suivante:

RQR x CEI 1267: 1994,

où x est, conformément aux indications figurant au tableau 1, un nombre compris entre 2 et 10.

* 5.3 Description

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

- CIBLE émettrice de tungstène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE appropriée dérivée des valeurs fournies dans la dernière colonne du tableau 2;
- FILTRATION TOTALE appropriée de la GAINÉ ÉQUIPÉE;
- première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale, telle qu'elle figure dans la seconde colonne du tableau 1.

- it shall be applicable for the photon energies in the energy spectra involved;
- its energy dependence shall not exceed 10 % over the range of photon energies involved;
- the dimension 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).

5 Standard RADIATION QUALITIES RQR

(RADIATION QUALITIES in RADIATION BEAMS emerging from the X-RAY TUBE 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 TUBE 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 TUBE 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 1267: 1994,

where x is, according to table 1, a number between 2 and 10.

* 5.3 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQR are described in terms of:

- an emitting TARGET of tungsten;
- an adjusted X-RAY TUBE VOLTAGE derived from the values given in the last column of table 2;
- an adjusted TOTAL FILTRATION of the X-RAY TUBE ASSEMBLY;
- the nominal first HALF-VALUE LAYER as given in the second column of table 1.

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

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	Première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale en épaisseur d'aluminium mm
RQR 2	1,0
RQR 3	1,5
RQR 4	2,0
RQR 5	2,5
RQR 6	2,9
RQR 7	3,3
RQR 8	3,7
RQR 9	4,5
RQR 10	5,7

**Tableau 2 – Paramètres pour l'obtention des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées
RQR 2 à RQR 10**

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	HAUTE TENSION RADIOGÈNE approximative kV
RQR 2	40
RQR 3	50
RQR 4	60
RQR 5	70
RQR 6	80
RQR 7	90
RQR 8	100
RQR 9	120
RQR 10	150

5.4 Equipement d'essai

5.4.1 DISPOSITIFS D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION

Pour produire la COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale, telle qu'elle est requise en 5.3 en vue de parvenir à une QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée, un DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION en aluminium doit être disponible. L'épaisseur de ce DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION, comportant de préférence une couche unique, doit être égale à celle de la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale fournie dans la seconde 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 % (désigné par Al 99,9 conformément aux indications fournies dans l'ISO 2092).

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

5.4.2 Filtre auxiliaire

Des filtres auxiliaires, formés de fines couches d'aluminium, doivent être disponibles et doivent pouvoir être montés dans la GAINÉ ÉQUIPÉE, en vue de permettre l'obtention de la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale.

Le matériau de ces couches doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 % (désigné par Al 99,9 conformément aux indications fournies dans l'ISO 2092).

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

Standard RADIATION QUALITY Characterization	Nominal first HALF-VALUE LAYER in thicknesses of aluminium mm
RQR 2	1,0
RQR 3	1,5
RQR 4	2,0
RQR 5	2,5
RQR 6	2,9
RQR 7	3,3
RQR 8	3,7
RQR 9	4,5
RQR 10	5,7

**Table 2 – Parameters for achieving standard RADIATION QUALITIES
RQR 2 to RQR 10**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	Approximate X-RAY TUBE VOLTAGE kV
RQR 2	40
RQR 3	50
RQR 4	60
RQR 5	70
RQR 6	80
RQR 7	90
RQR 8	100
RQR 9	120
RQR 10	150

5.4 Test equipment

5.4.1 HALF-VALUE LAYER TEST DEVICES

To produce the nominal HALF-VALUE LAYER, as required in 5.3 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 second 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 % (designated by Al 99,9 according to ISO 2092).

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).

5.4.2 Auxiliary filter

Auxiliary filters of thin layers of aluminium shall be available and shall be suitable for mounting on the X-RAY TUBE ASSEMBLY to enable the nominal first HALF-VALUE LAYER to be obtained.

The material of these layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 % (designated by Al 99,9 according to ISO 2092).

5.4.3 DIAPHRAGME

Un DIAPHRAGME doit être disponible en vue de limiter l'étendue du FAISCEAU DE RAYONNEMENT immédiatement après la SURFACE DE SORTIE du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION à une surface n'excédant pas 50 mm x 50 mm (voir figure 1).

5.4.4 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT - voir 4.3

* 5.5 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQR normalisées

Le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION spécifié en 5.4.1 doit être positionné de telle manière que sa SURFACE D'ENTRÉE soit à une distance comprise entre 200 mm et 300 mm du FOYER.

Le DIAPHRAGME doit être positionné conformément aux indications figurant en 5.4.3.

Le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT doit être positionné de telle sorte que son POINT DE RÉFÉRENCE sur l'AXE DE RÉFÉRENCE figure dans le PLAN D'APPLICATION. Le PLAN D'APPLICATION 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-TRANSMISSION, la valeur choisie étant la plus grande.

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 D'APPLICATION et le plan perpendiculaire à l'AXE DU FAISCEAU DE RAYONNEMENT contenant un point situé à 450 mm au-delà du PLAN D'APPLICATION dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE (voir figure 1).

Pour chacune des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées à établir, la valeur de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE doit être celle qui est fournie au tableau 2.

La procédure nécessaire à l'obtention de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT requise et de sa première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION NOMINALE relative doit être conforme aux indications figurant en 4.2.

La QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée obtenue est correcte lorsque le quotient des VALEURS INDIQUÉES du KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR - obtenues par les mesures effectuées avec et sans le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT - est compris entre 0,49 et 0,51.

6 QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées

(QUALITÉS DE RAYONNEMENT 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 utilisées pour la détermination de 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.

5.4.3 DIAPHRAGM

A DIAPHRAGM shall be available to limit the extent of the RADIATION BEAM immediately after the EXIT SURFACE of the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE to not more than 50 mm x 50 mm (see figure 1).

5.4.4 RADIATION DETECTOR - see 4.3

* 5.5 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQR

The HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE specified in 5.4.1 shall be placed so that its ENTRANCE SURFACE is between 200 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT.

The DIAPHRAGM shall be placed in accordance with 5.4.3.

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).

For each standard RADIATION QUALITY to be established, the X-RAY TUBE VOLTAGE shall be set to the value given in table 2.

The procedure to obtain the required RADIATION QUALITY and its related nominal first HALF-VALUE LAYER shall be according to 4.2.

The correct standard RADIATION QUALITY is obtained when the quotient of 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 - is between 0.49 and 0.51.

6 Standard RADIATION QUALITIES 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 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:

RQA x CEI 1267: 1994,

où x est, conformément aux indications figurant au tableau 3, un nombre compris entre 2 et 10.

* 6.3 Description

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

- *
 - CIBLE émettrice de tungstène;
 - HAUTE TENSION RADIOGÈNE appropriée dérivée des valeurs fournies dans la dernière colonne du tableau 4;
 - FILTRATION TOTALE consistant en:
 - une FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE de la GAINÉ ÉQUIPÉE de 2,5 mm d'aluminium, tel qu'elle est établie pour une HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 75 kV, et
 - un FILTRE ADDITIONNEL conforme à celui fourni dans la seconde colonne du tableau 4;
 - la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale, telle qu'elle figure dans la seconde colonne du tableau 3.

Tableau 3 – Caractérisation des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée	Première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale en épaisseur d'aluminium
Caractérisation	mm
RQA 2	2,4
RQA 3	4,0
RQA 4	5,7
RQA 5	7,1
RQA 6	8,4
RQA 7	9,1
RQA 8	9,9
RQA 9	11,5
RQA 10	12,8

6.2 Characterization

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

RQA x IEC 1267: 1994,

where x is, according to table 3, a number between 2 and 10.

* 6.3 Description

The standard RADIATION QUALITIES RQA are described in terms of:

- * – an emitting TARGET of tungsten;
- an adjusted X-RAY TUBE VOLTAGE derived from the values given in the last column of table 4;
- a TOTAL FILTRATION consisting of:
 - a QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of the X-RAY TUBE ASSEMBLY of 2,5 mm aluminium, as established at an X-RAY TUBE VOLTAGE of 75 kV, and
 - an ADDED FILTER as given in the second column of table 4;
- the nominal first HALF-VALUE LAYER as given in the second column of table 3.

Table 3 – Characterization of standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10

Standard RADIATION QUALITY	Nominal first HALF-VALUE LAYER in thicknesses of aluminium mm
Characterization	
RQA 2	2,4
RQA 3	4,0
RQA 4	5,7
RQA 5	7,1
RQA 6	8,4
RQA 7	9,1
RQA 8	9,9
RQA 9	11,5
RQA 10	12,8

Tableau 4 – Paramètres pour l'obtention des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10

QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée Caractérisation	FILTRE ADDITIONNEL pour RQA épaisseur d'aluminium mm	HAUTE TENSION RADIOGÈNE approximative kV
RQA 2	4	40
RQA 3	10	50
RQA 4	16	60
RQA 5	21	70
RQA 6	26	80
RQA 7	30	90
RQA 8	34	100
RQA 9	40	120
RQA 10	45	150

Pour simuler le PATIENT en vue d'atteindre les QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées RQA 2 à RQA 10, des couches d'aluminium, d'épaisseur appropriée pour l'obtention des valeurs relatives au FILTRE ADDITIONNEL fournies au tableau 4, doivent être disponibles.

Le matériau de ces couches doit être de l'aluminium pur à au moins 99,9 % (désigné par Al 99,9 conformément aux indications fournies dans l'ISO 2092).

Ces couches doivent être de taille suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir figure 2).

6.4 Equipement d'essai

6.4.1 DISPOSITIFS D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION

Pour produire la COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale, telle qu'elle est requise en 6.3 en vue de parvenir à une QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQR normalisée, un DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION en aluminium doit être disponible. L'épaisseur de ce DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION, comportant de préférence une couche unique, doit être égale à celle de la première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale fournie dans la seconde colonne du tableau 3, 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 % (désigné par Al 99,9 conformément aux indications fournies dans l'ISO 2092).

La taille du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION doit être suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT destiné à être utilisé pour l'essai (voir figure 2).

6.4.2 DIAPHRAGME

Des DIAPHRAGMES doivent être disponibles en vue de limiter l'étendue du FAISCEAU DE RAYONNEMENT en face et à proximité de la SURFACE D'ENTRÉE du FILTRE ADDITIONNEL à une surface n'excédant pas 50 mm x 50 mm (voir figure 2).

6.4.3 DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT - voir 4.3

* 6.5 Génération et vérification des QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA normalisées

Le FILTRE ADDITIONNEL, conforme aux indications du tableau 4, doit être positionné de telle sorte que sa SURFACE D'ENTRÉE soit à une distance du FOYER comprise entre 200 mm et 300 mm.

**Table 4 – Parameters for achieving standard RADIATION QUALITIES
RQA 2 to RQA 10**

Standard RADIATION QUALITY Characterization	ADDED FILTER for RQA thickness in aluminium mm	Approximate X-RAY TUBE VOLTAGE kV
RQA 2	4	40
RQA 3	10	50
RQA 4	16	60
RQA 5	21	70
RQA 6	26	80
RQA 7	30	90
RQA 8	34	100
RQA 9	40	120
RQA 10	45	150

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 4, shall be available.

The material of these layers shall be aluminium of a purity of at least 99,9 % (designated by Al 99,9 according to ISO 2092).

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).

6.4 Test equipment

6.4.1 HALF-VALUE LAYER TEST DEVICES

To produce the nominal HALF-VALUE LAYER, as required in 6.3 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 second column of table 3 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 % (designated by Al 99,9 according to ISO 2092).

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 2).

6.4.2 DIAPHRAGM

DIAPHRAGMS shall be available to limit the extent of the RADIATION BEAM in front of, and close to, the ENTRANCE SURFACE of the ADDED FILTER to not more than 50 mm x 50 mm (see figure 2).

6.4.3 RADIATION DETECTOR - see 4.3

* 6.5 Generation and verification of the standard RADIATION QUALITIES RQA

The ADDED FILTER according to table 4 shall be placed so that its ENTRANCE SURFACE is between 200 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT.

Le DIAPHRAGME doit être positionné conformément aux indications figurant en 6.4.2.

Le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION doit être placé aussi près que possible du FILTRE ADDITIONNEL, dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE.

Le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT doit être positionné de telle sorte que son POINT DE RÉFÉRENCE sur l'AXE DE RÉFÉRENCE figure dans le PLAN D'APPLICATION. Le PLAN D'APPLICATION 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-TRANSMISSION, la valeur choisie étant la plus grande.

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 D'APPLICATION et le plan perpendiculaire à l'AXE DU FAISCEAU DE RAYONNEMENT contenant un point éloigné de 450 mm au-delà du PLAN D'APPLICATION dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE (voir figure 2).

Pour chacune des QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées à établir, la valeur de la HAUTE TENSION RADIOGÈNE doit être celle qui est fournie au tableau 4.

La procédure nécessaire à l'obtention de la QUALITÉ DE RAYONNEMENT requise et de sa première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale relative doit être conforme aux indications figurant en 4.2.

La QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée obtenue est correcte lorsque le quotient des VALEURS INDIQUÉES du KERMA DANS L'AIR ou du DÉBIT DE KERMA DANS L'AIR - obtenues par les mesures effectuées avec et sans le DISPOSITIF D'ESSAI de la COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION dans le FAISCEAU DE RAYONNEMENT - est compris entre 0,49 et 0,51.

NOTES

1 Pour un essai simplifié impliquant le réglage des INTENSIFICATEURS D'IMAGE RADIOLOGIQUE ou pour la COMMANDE AUTOMATIQUE D'EXPOSITION à un point de fonctionnement spécifique, la ROA 5 est recommandée. En tant qu'alternative, il est possible d'utiliser un FILTRE ADDITIONNEL en cuivre.

Une telle QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée (pouvant être appelée RQC) est décrite en termes de:

- CIBLE émettrice de tungstène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE comprise dans la gamme de 70 kV à 80 kV;
- FILTRATION TOTALE consistant en:
 - une FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE de la GAINÉ ÉQUIPÉE en aluminium de 2,5 mm, tel qu'elle est établie pour une HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 75 kV, et
 - un FILTRE ADDITIONNEL en cuivre de 1,5 mm à 2,0 mm;
- première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION nominale en cuivre de 0,5 mm.

Il est recommandé que le FILTRE ADDITIONNEL soit composé de couches de cuivre d'une épaisseur totale de 1,5 mm à 2,0 mm. Il est préférable que le matériau de ces couches soit du cuivre pur à au moins 99,9 % (désigné par Cu 99,9 conformément aux indications fournies dans l'ISO 2092). Il est recommandé que la taille des couches soit suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT (voir figure 2).

2 Pour les études particulières, par exemple concernant le thorax, une QUALITÉ DE RAYONNEMENT basée sur un FILTRE ADDITIONNEL épais composé d'aluminium peut se révéler appropriée. Une telle QUALITÉ DE RAYONNEMENT normalisée (pouvant être appelée RQT) peut être décrite en termes de:

- CIBLE émettrice de tungstène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 120 kV environ;
- FILTRATION TOTALE consistant en:
 - une FILTRATION DE QUALITÉ ÉQUIVALENTE de la GAINÉ ÉQUIPÉE en aluminium de 2,5 mm, tel qu'elle est établie pour une HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 75 kV, et
 - un FILTRE ADDITIONNEL en aluminium de 22 mm;
- première COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION en aluminium de 10,4 mm.

Il est préférable que le matériau de la couche soit de l'aluminium pur à au moins 99,9 % (désigné par Al 99,9 conformément aux indications fournies dans l'ISO 2092).

Il est recommandé que la taille du DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION soit suffisante pour intercepter dans sa totalité le FAISCEAU DE RAYONNEMENT (voir figure 2).

3 Pour l'application à la mammographie, voir l'article 9.

The DIAPHRAGM shall be placed according to 6.4.2.

The HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE shall be placed as close as possible after the ADDED FILTER in the REFERENCE DIRECTION.

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 2).

For each standard RADIATION QUALITY to be established, the X-RAY TUBE VOLTAGE shall be set to the value given in table 4.

The procedure to obtain the required RADIATION QUALITY and its related nominal first HALF-VALUE LAYER shall be according to 4.2.

The correct standard RADIATION QUALITY is obtained when the quotient of 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 - is between 0,49 and 0,51.

NOTES

1 For a simplified test involving adjustment of X-RAY IMAGE INTENSIFIERS or for AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL at a specified operating point, RQA 5 is recommended. Alternatively an ADDED FILTER made of copper may be used. Such a standard RADIATION QUALITY (possible denomination RQS) is described in terms of:

- an emitting TARGET of tungsten;
- an X-RAY TUBE VOLTAGE in the range from 70 kV to 80 kV;
- a TOTAL FILTRATION consisting of:
 - a QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of the X-RAY TUBE ASSEMBLY of 2,5 mm aluminium as established at an X-RAY TUBE VOLTAGE of 75 kV, and
 - an ADDED FILTER of 1,5 mm to 2,0 mm copper;
- the first nominal HALF-VALUE LAYER of 0,5 mm copper.

The ADDED FILTER should consist of layers of copper of a total thickness of 1,5 mm to 2,0 mm. The material of these layers should preferably be copper of a purity of at least 99,9 % (designated by Cu 99,9 according to ISO 2092). The size of the layers should be large enough to intercept the full RADIATION BEAM (see figure 2).

2 For special studies, for instance of the thorax, a RADIATION QUALITY based on a thick ADDED FILTER of aluminium may be found appropriate. Such a standard RADIATION QUALITY (possible denomination RQT) could be described in terms of:

- an emitting TARGET of tungsten;
- an X-RAY TUBE VOLTAGE of approximately 120 kV;
- a TOTAL FILTRATION consisting of:
 - a QUALITY EQUIVALENT FILTRATION of the X-RAY TUBE ASSEMBLY of 2,5 mm aluminium as established at an X-RAY TUBE VOLTAGE of 75 kV, and
 - an ADDED FILTER of 22 mm aluminium;
- the first HALF-VALUE LAYER of 10,4 mm aluminium.

The material of the layer should preferably be aluminium of a purity of at least 99,9 % (designated by Al 99,9 according to ISO 2092).

The size of the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE should be large enough to intercept the full RADIATION BEAM (see figure 2).

3 For mammography application see clause 9.

7 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées

(CONDITIONS DE RAYONNEMENT basées sur l'utilisation d'un petit récipient rempli d'eau en tant que FANTOME)

7.1 Objet

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

NOTE - Un RQN 1, avec une HAUTE TENSION RADIOGENE de 30 kV environ, peut être 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 9 sous la caractérisation de RQN-M.

7.2 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 1267: 1994,

où x est un nombre compris entre 2 et 10, selon le cas.

Si la DISTANCE D'APPLICATION 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 1267: 1994,

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

7.3 Description

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées sont relatives aux QUALITES DE RAYONNEMENT RQA 2 à RQA 10 spécifiées à l'article 6.

Cependant, une fois que la QUALITE DE RAYONNEMENT RQA normalisée est obtenue, le FILTRE ADDITIONNEL spécifié en 6.3 est enlevé et remplacé par le FANTOME décrit ci-après.

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

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 polyméthyl-métacrylate ou de tout autre matériau possédant des propriétés d'ATTENUATION similaires, de 10 mm $\pm$ 2 mm d'épaisseur chacun; et
- un intérieur rempli d'eau.

NOTE - En lieu et place du FANTOME mentionné ci-dessus, il est possible d'utiliser un FANTOME constitué d'un matériau équivalent à l'eau («eau solide»), de dimensions similaires à celles du conteneur. Il est recommandé que cette équivalence soit vérifiée.

7 Standard RADIATION CONDITIONS RQN

(RADIATION CONDITIONS based on a small water-filled container as a PHANTOM)

7.1 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 9 under the characterization of RQN-M.

7.2 Characterization

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

RQN x IEC 1267: 1994,

where x is a number between 2 and 10, as appropriate.

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 1267: 1994,

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

7.3 Description

The standard RADIATION CONDITIONS RQN are related to the standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10 specified in clause 6.

However, after having achieved the corresponding standard RADIATION QUALITY RQA, the ADDED FILTER specified in 6.3 is removed and replaced by the PHANTOM described below.

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 polymethyl-methacrylate or of other material having similar ATTENUATION properties, each being 10 mm $\pm$ 2 mm thick; and
- the interior filled with water.

NOTE - Alternatively to the above PHANTOM, a PHANTOM made up of water-equivalent material ("solid water") having the same overall dimensions as the container, may be used. This equivalence should be checked.

7.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGMES)

Des DIAPHRAGMES, devant être placés à proximité de la GAINÉ ÉQUIPÉE, conformément aux indications de 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 diamètre de l'ouverture du DIAPHRAGME au niveau de la SURFACE DE SORTIE ne doit pas excéder 40 mm.

Un troisième DIAPHRAGME doit être placé à une distance du FOYER n'étant pas inférieure à 550 mm, de telle sorte que le diamètre du FAISCEAU DE RAYONNEMENT total soit de 20 mm à la DISTANCE D'APPLICATION.

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

7.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN

En vue de permettre la génération de CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQN normalisées, la procédure complète au moyen de laquelle la RQA correspondante est établie est mise en oeuvre. La RQA étant établie (voir figure 2), le FILTRE ADDITIONNEL, le DIAPHRAGME limitant le FAISCEAU DE RAYONNEMENT, le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION, le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT et les pièces afférentes sont enlevés.

Ensuite, le FANTÔME, conforme aux spécifications indiquées en 7.3, doit être positionné de telle sorte que sa SURFACE D'ENTRÉE soit à une distance du FOYER comprise entre 200 mm et 300 mm.

Les DIAPHRAGMES mentionnés en 7.4 doivent être positionnés conformément aux indications fournies à la figure 3.

8 CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées

(CONDITIONS DE RAYONNEMENT basées sur l'utilisation d'un grand récipient rempli d'eau en tant que FANTÔME)

8.1 Objet

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

NOTE - Un RQB 1, avec une HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 30 kV environ, peut être 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 10 sous la caractérisation de RQB-M.

8.2 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 1267: 1994,

où x est un nombre compris entre 2 et 10, selon le cas.

Si la DISTANCE D'APPLICATION 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 1267: 1994,

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

7.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)

DIAPHRAGMS shall be available to be placed close to the X-RAY TUBE 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 DIAPHRAGM at the EXIT SURFACE shall have an aperture not exceeding 40 mm in diameter.

A third DIAPHRAGM shall be placed at a distance of not less than 550 mm from the FOCAL SPOT, so that the total RADIATION BEAM is adjusted to a diameter of 20 mm at the APPLICATION DISTANCE.

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

7.5 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 RQA is established is carried out. Having established the RQA (see figure 2), the ADDED FILTER, the DIAPHRAGM limiting the RADIATION BEAM, the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE, the RADIATION DETECTOR and related items are removed.

Thereafter, the PHANTOM specified in 7.3 shall be placed so that its ENTRANCE SURFACE is between 200 mm and 300 mm from the FOCAL SPOT.

The DIAPHRAGMS mentioned in 7.4 shall be placed according to figure 3.

8 Standard RADIATION CONDITIONS RQB

(RADIATION CONDITIONS based on a large water-filled container as a PHANTOM)

8.1 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 10 under the characterization of RQB-M.

8.2 Characterization

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

RQB x IEC 1267: 1994,

where x is a number between 2 and 10, as appropriate.

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 1267: 1994,

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

8.3 Description

Les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées sont relatives aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT RQA 2 à RQA 10 spécifiées à l'article 6.

Cependant, une fois que la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQA normalisée est obtenue, le FILTRE ADDITIONNEL spécifié en 6.3 est enlevé et remplacé par le FANTÔME dont la description figure ci-après.

Pour atteindre les CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB 2 à RQB 10, un conteneur rempli d'eau doit être utilisé en tant que 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 polyméthyl-métacrylate ou de tout autre matériau possédant des propriétés d'ATTÉNUATION similaires, de 10 mm $\pm$ 2 mm d'épaisseur chacun; et
- un intérieur rempli d'eau.

NOTE - En lieu et place du FANTÔME mentionné ci-dessus, il est possible d'utiliser un FANTÔME constitué d'un matériau équivalent à l'eau («eau solide»), de dimensions similaires à celles du conteneur. Il est recommandé que cette équivalence soit vérifiée.

8.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGMES)

Des DIAPHRAGMES doivent être disponibles et être placés à proximité de la GAINÉ ÉQUIPÉE 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 qu'il 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.

8.5 Génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB

En vue de permettre la génération des CONDITIONS DE RAYONNEMENT RQB normalisées, la procédure complète au moyen de laquelle la RQA correspondante est établie est mise en oeuvre. La RQA étant établie (voir figure 2), le FILTRE ADDITIONNEL, le DIAPHRAGME limitant le FAISCEAU DE RAYONNEMENT, le DISPOSITIF D'ESSAI DE LA COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION, le DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT et les pièces afférentes sont enlevés.

Les DIAPHRAGMES mentionnés en 8.4 doivent être positionnés conformément aux indications fournies à la figure 4.

La SURFACE DE SORTIE du FANTÔME, telle qu'elle est définie en 8.3, doit se trouver à une distance inférieure de 20 mm à la DISTANCE D'APPLICATION.

8.3 Description

The standard RADIATION CONDITIONS RQB are related to the standard RADIATION QUALITIES RQA 2 to RQA 10 specified in clause 6.

However, after having achieved the corresponding standard RADIATION QUALITY RQA, the ADDED FILTER specified in 6.3 is removed and replaced by the PHANTOM described below.

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

The container shall have:

- sides of outside dimensions of $300 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ and height $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$;
- top, bottom and walls made of polymethyl-methacrylate or of other material having similar ATTENUATION properties, each being $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ thick; and
- the interior filled with water.

NOTE - Alternatively to the above PHANTOM, a PHANTOM made up of water-equivalent material ("solid water") having the same overall dimensions as the container, may be used. This equivalence should be checked.

8.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)

DIAPHRAGMS shall be available to be placed close to the X-RAY TUBE 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 $275 \text{ mm} \times 275 \text{ mm}$ in the plane of the EXIT SURFACE of the PHANTOM.

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

8.5 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 RQA is established is carried out. Having established the RQA (see figure 2), the ADDED FILTER, the DIAPHRAGM limiting the RADIATION BEAM, the HALF-VALUE LAYER TEST DEVICE, the RADIATION DETECTOR and related items are removed.

The DIAPHRAGMS mentioned in 8.4 shall be placed according to figure 4.

The EXIT SURFACE of the PHANTOM according to 8.3 shall be situated at 20 mm less than the APPLICATION DISTANCE.

9 CONDITION DE RAYONNEMENT RQN-M normalisée

(CONDITION DE RAYONNEMENT destinée aux études relatives à la mammographie basée sur l'utilisation d'un FANTÔME particulier équivalent au tissu (CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT))

9.1 Objet

Le présent article traite de la CONDITION DE RAYONNEMENT 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, lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté doit être minimisée dans le résultat des mesures appropriées (CONDITION DE FAISCEAU ÉTROIT).

9.2 Caractérisation

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

RQN-M CEI 1267: 1994.

9.3 Description

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

- CIBLE émettrice de molybdène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE de 28 kV $\pm$ 1 kV avec un TAUX D'OSCILLATION inférieur ou égal à 4;
- FILTRATION TOTALE de 0,03 mm $\pm$ 0,002 mm de molybdène dans la GAINÉ ÉQUIPÉE;
- FANTÔME.

Pour simuler le PATIENT en vue d'atteindre la QUALITÉ DE RAYONNEMENT RQN-M normalisée, un FANTÔME, simulant un tissu mammaire comportant 50 % de graisse et 50 % de tissu glandulaire, doit être disponible. Il est épais de 45 mm.

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.

Il est recommandé que le FANTÔME soit constitué d'un matériau équivalent au sein, de composition similaire à celle mentionnée ci-dessus, ou être un conteneur en polyéthylène présentant des parois de 10,5 mm $\pm$ 0,5 mm d'épaisseur et des dimensions extérieures correspondant aux dimensions spécifiées plus haut, et être rempli d'eau.

Un matériau est considéré comme équivalent à du tissu mammaire si le COEFFICIENT D'ATTÉNUATION de la masse à 20 keV est égal à 0,60 cm²/g $\pm$ 0,05 cm²/g et si sa masse spécifique est égale à 0,98 g/cm³ $\pm$ 0,03 g/cm³.

9.4 Equipement d'essai (DIAPHRAGMES)

Des DIAPHRAGMES doivent être disponibles et être placés à proximité de la GAINÉ ÉQUIPÉE, conformément aux indications de la figure 5, en vue de 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 D'APPLICATION.

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

9 Standard RADIATION CONDITION RQN-M

(RADIATION CONDITION for studies in mammography based on a special tissue-equivalent PHANTOM (NARROW BEAM CONDITION))

9.1 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).

9.2 Characterization

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

RQN-M IEC 1267: 1994.

9.3 Description

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

- emitting TARGET of molybdenum;
- X-RAY TUBE VOLTAGE of $28 \text{ kV} \pm 1 \text{ kV}$ with a PERCENTAGE RIPPLE of not more than 4;
- TOTAL FILTRATION of $0,03 \text{ mm} \pm 0,002 \text{ mm}$ molybdenum in the X-RAY TUBE ASSEMBLY;
- PHANTOM.

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION CONDITION RQN-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: $120 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$;
- width : $80 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$;
- height: $45 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

The PHANTOM should be made of breast-equivalent material of a composition as mentioned above. Alternatively, a container made of polyethylene with a wall-thickness of $10,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ may be used, having the outer dimensions as specified above and filled with water.

A material shall be considered to be equivalent to breast tissue provided its mass ATTENUATION COEFFICIENT at 20 keV is equal to $0,60 \text{ cm}^2/\text{g} \pm 0,05 \text{ cm}^2/\text{g}$ and its specific gravity is equal to $0,98 \text{ g/cm}^3 \pm 0,03 \text{ g/cm}^3$.

9.4 Test equipment (DIAPHRAGMS)

DIAPHRAGMS shall be available to be placed close to the X-RAY TUBE 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.

* 9.5 Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQN-M normalisée

Le FANTÔME doit être positionné de telle sorte que sa SURFACE D'ENTRÉE se trouve à une distance du FOYER comprise entre 200 mm et 300 mm.

Les DIAPHRAGMES doivent être positionnés conformément aux indications fournies à la figure 5.

10 CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée

(CONDITION DE RAYONNEMENT destinée aux études relatives à la mammographie basée sur l'utilisation d'un FANTÔME particulier équivalent au tissu (CONDITION DE FAISCEAU LARGE))

10.1 Objet

Le présent article traite de la CONDITION DE RAYONNEMENT 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, lorsque la contribution du RAYONNEMENT DIFFUSÉ au signal détecté est significative dans le résultat des mesures appropriées (CONDITION DE FAISCEAU LARGE).

10.2 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 CEI 1267: 1994.

10.3 Description

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

- CIBLE émettrice de molybdène;
- HAUTE TENSION RADIOGÈNE de $28 \text{ kV} \pm 1 \text{ kV}$ avec un TAUX D'OSCILLATION inférieur ou égal à 4;
- FILTRATION TOTALE de 0,03 mm de molybdène dans la GAINÉ ÉQUIPÉE;
- FANTÔME.

Pour simuler le PATIENT en vue de parvenir à la CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée, un FANTÔME, simulant un tissu mammaire comportant 50 % de graisse et 50 % de tissu glandulaire, doit être disponible. Il est épais de 45 mm.

Les dimensions extérieures du FANTÔME doivent être les suivantes:

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

Il est recommandé que le FANTÔME soit constitué d'un matériau équivalent au sein, de composition similaire à celle mentionnée ci-dessus, ou être un conteneur en polyéthylène présentant des parois de $10,5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ d'épaisseur et des dimensions extérieures correspondant aux dimensions spécifiées plus haut, et être rempli d'eau.

Un matériau est considéré comme équivalent à du tissu mammaire si le COEFFICIENT D'ATTÉNUATION de la masse à 20 keV est égal à $0,60 \text{ cm}^2/\text{g} \pm 0,05 \text{ cm}^2/\text{g}$ et si sa masse spécifique est égale à $0,98 \text{ g}/\text{cm}^3 \pm 0,03 \text{ g}/\text{cm}^3$.

NOTE - Pour un essai simplifié, comportant, par exemple, une COMMANDE AUTOMATIQUE D'EXPOSITION, du PMMA peut être utilisé comme matériau équivalent approximativement à du tissu mammaire. Cependant, pour compenser les qualités différentes d'ATTÉNUATION, il est recommandé d'utiliser 40 mm d'épaisseur au lieu de 45 mm.

* 9.5 Generation of the standard RADIATION CONDITION RQN-M

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.

10 Standard RADIATION CONDITION RQB-M

(RADIATION CONDITION for studies in mammography based on a special tissue-equivalent PHANTOM (BROAD BEAM CONDITION))

10.1 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).

10.2 Characterization

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

RQB-M IEC 1267: 1994.

10.3 Description

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

- emitting TARGET of molybdenum;
- X-RAY TUBE VOLTAGE of 28 kV $\pm$ 1 kV with a PERCENTAGE RIPPLE of not more than 4;
- TOTAL FILTRATION of 0,03 mm $\pm$ 0,002 mm molybdenum in the X-RAY TUBE ASSEMBLY;
- PHANTOM.

For simulating the PATIENT in order to achieve the standard RADIATION CONDITION 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 should be made of breast-equivalent material of a composition as mentioned above. Alternatively, a container made of polyethylene with a wall-thickness of 10,5 mm $\pm$ 0,5 mm may be used, having the outer dimensions as specified above and filled with water.

A material shall be considered to be equivalent to breast tissue provided its mass ATTENUATION COEFFICIENT at 20 keV is equal to 0.60 cm²/g $\pm$ 0.05 cm²/g and its specific gravity is equal to 0,98 g/cm³ $\pm$ 0,03 g/cm³.

NOTE - For a simplified test, involving, for example, AUTOMATIC EXPOSURE CONTROL, PMMA may be used as approximate breast-equivalent material. However, to compensate for the different ATTENUATION properties, a thickness of 40 mm should be used instead of 45 mm.

10.4 *Équipement d'essai (DIAPHRAGME)*

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

- couvre la SURFACE D'ENTRÉE totale du FANTÔME;
- excède la SURFACE DE SORTIE totale 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.

* 10.5 *Génération de la CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M normalisée*

Les systèmes de mammographie sont des ÉQUIPEMENTS À RAYONNEMENT X de type particulier. Le FANTÔME mentionné en 10.3 doit, par conséquent, être utilisé dans des conditions correspondant autant que possible à la situation clinique.

Le FILTRE ADDITIONNEL doit être positionné de telle sorte que sa SURFACE DE SORTIE se trouve à une distance de 10 mm du PLAN D'APPLICATION dans la DIRECTION DE RÉFÉRENCE. La DISTANCE D'APPLICATION doit être de 600 mm.

Le DIAPHRAGME doit être positionné de telle sorte qu'il soit conforme aux prescriptions de 10.4, et doit être positionné conformément aux indications de la figure 6.

10.4 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.

* 10.5 Generation of the standard RADIATION CONDITION RQB-M

Mammography systems are a special type of X-RAY EQUIPMENT. Therefore, the PHANTOM mentioned in 10.3 shall be used under conditions corresponding as close as possible to the clinical situation.

The ADDED FILTER 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 10.4, and shall be placed according to figure 6.

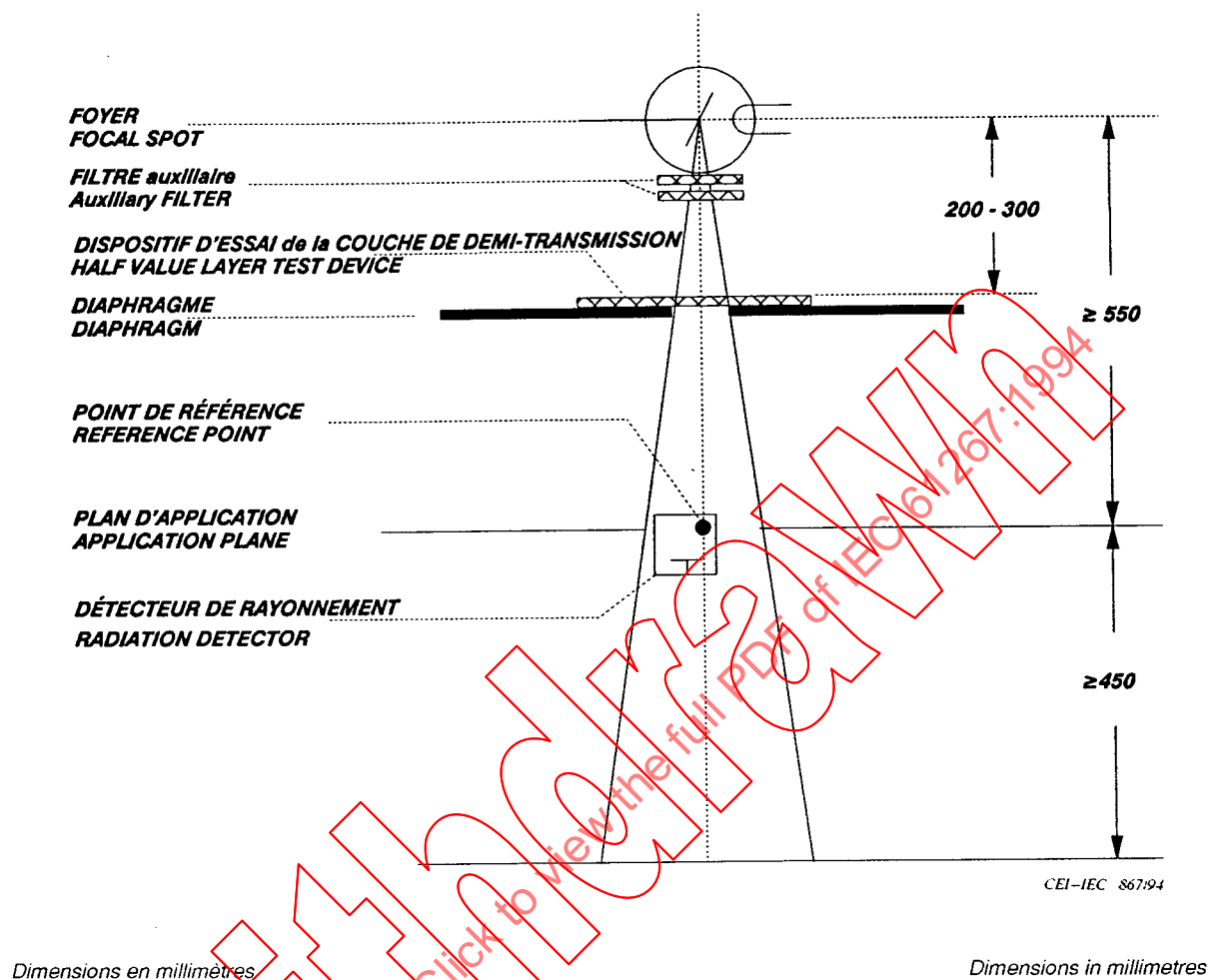


**Figure 1 – Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées
RQR 2 à RQR 10**

**Measuring arrangement for achieving standard RADIATION QUALITIES
RQR 2 to RQR 10**

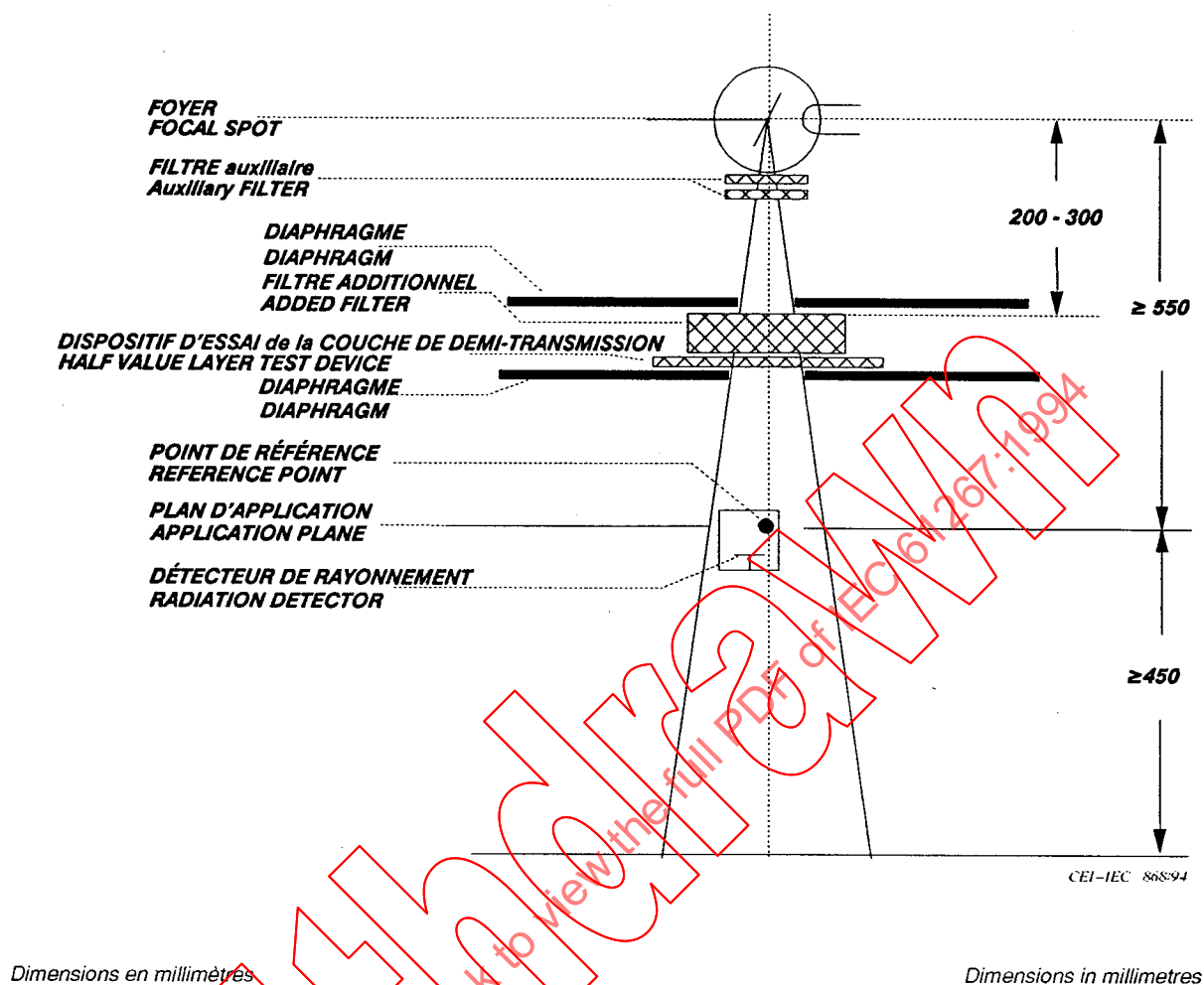
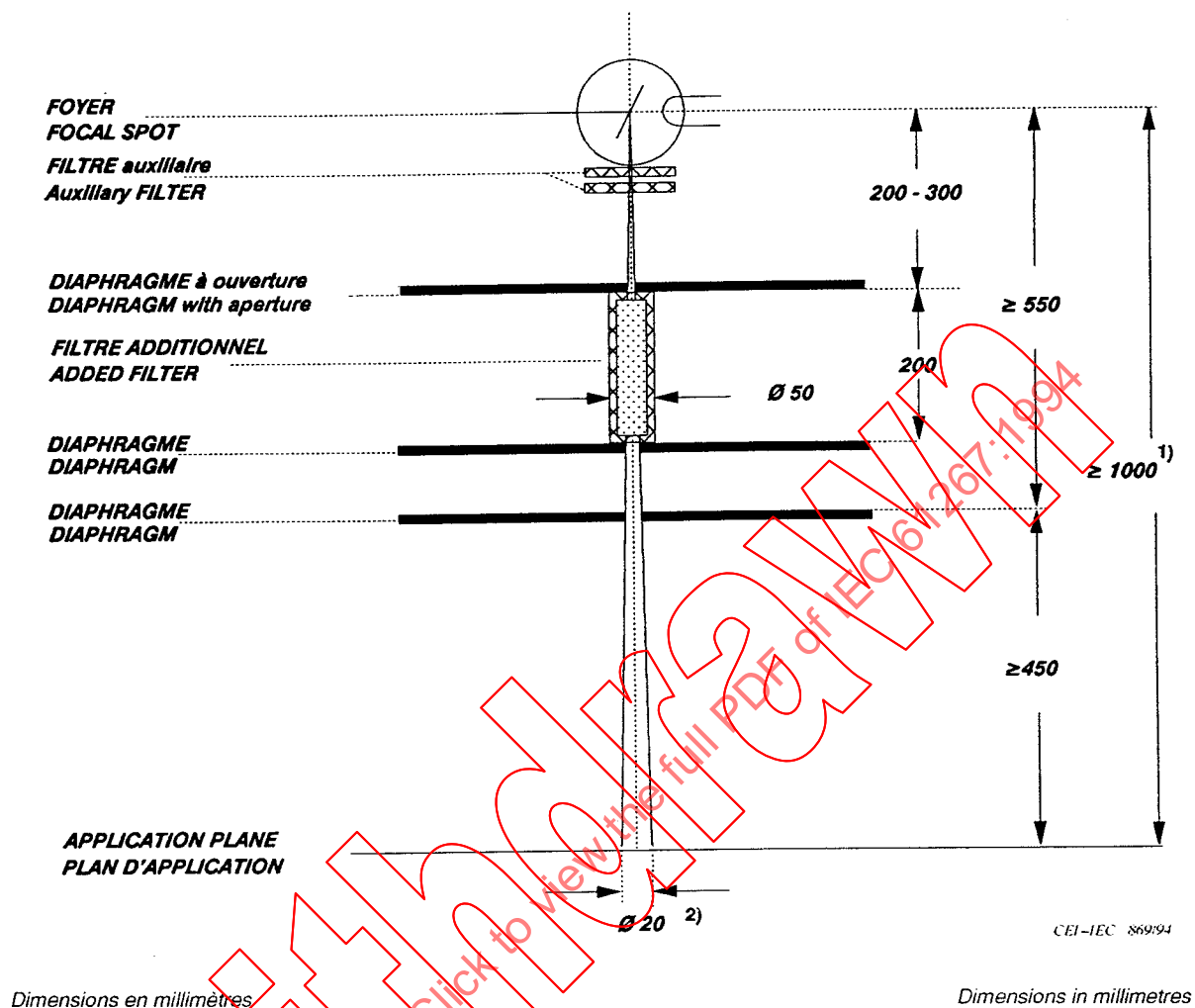


Figure 2 – Dispositif de mesure pour parvenir aux QUALITÉS DE RAYONNEMENT normalisées
RQA 2 à RQA 10

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



- 1) Si le dispositif de mesure est utilisé conjointement à un RQB, la DISTANCE D'APPLICATION doit être de 1 000 mm.
If the measuring arrangement is used in conjunction with RQB, the APPLICATION DISTANCE shall be 1 000 mm.
- 2) Le diamètre du faisceau doit être de 20 mm si la DISTANCE D'APPLICATION est de 1 000 mm exactement. Il doit s'élargir proportionnellement si la DISTANCE D'APPLICATION est supérieure à 1 000 mm.
The value of the beam diameter shall be 20 mm, if the APPLICATION DISTANCE is exactly 1 000 mm. If the APPLICATION DISTANCE is greater than 1 000 mm, then this beam diameter enlarges proportionally.

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

**Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITIONS
RQN 2 to RQN 10**

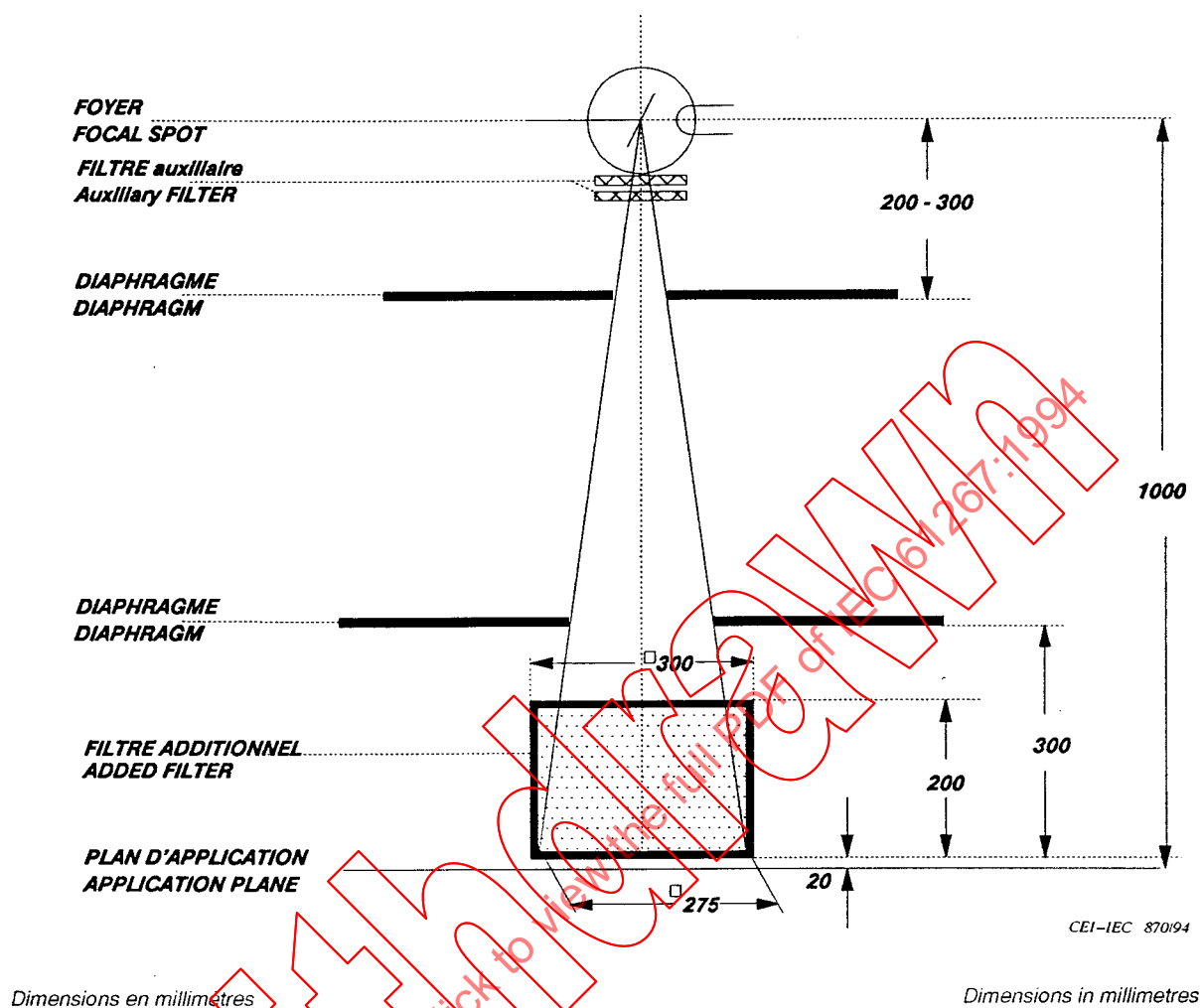


Figure 4 – Dispositif de mesure pour parvenir aux CONDITIONS DE RAYONNEMENT
RQB 2 à RQB 10

Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITIONS
RQB 2 to RQB 10

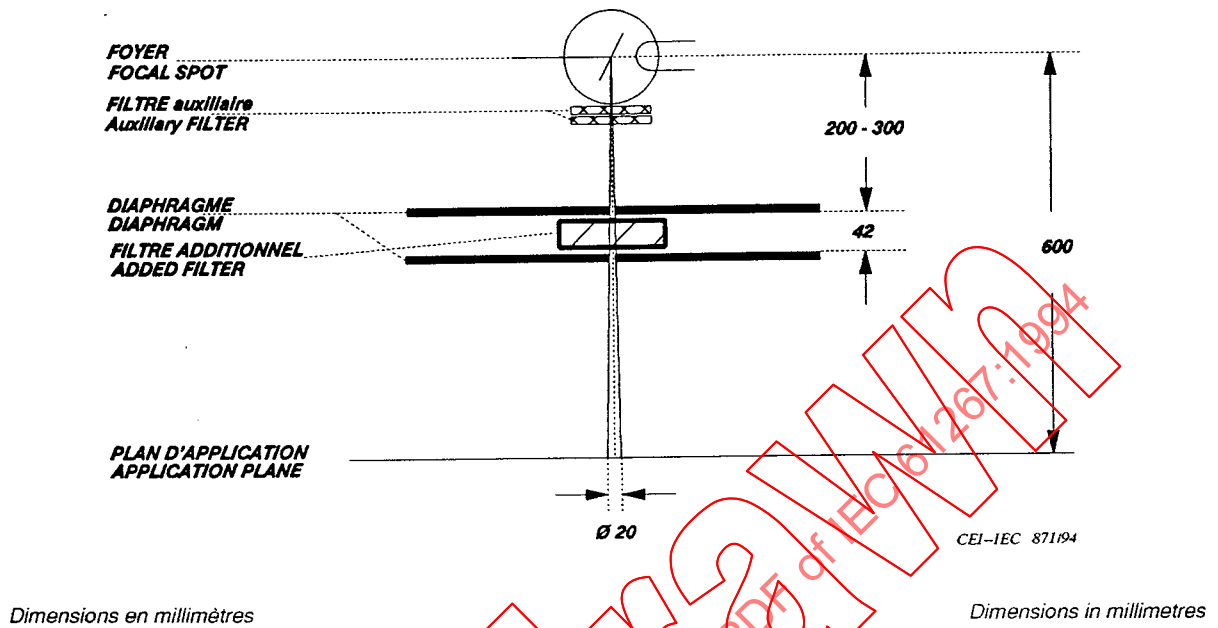


Figure 5 – Dispositif de mesure pour parvenir à la CONDITION DE RAYONNEMENT RQN-M

Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITION RQN-M

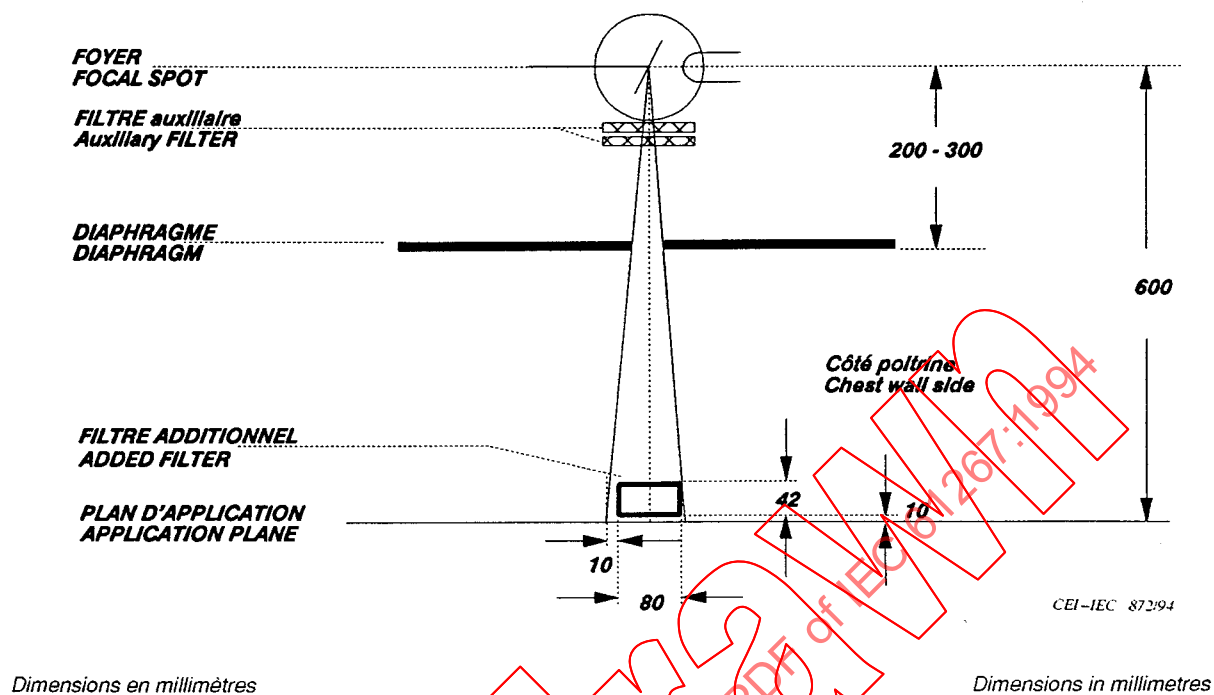
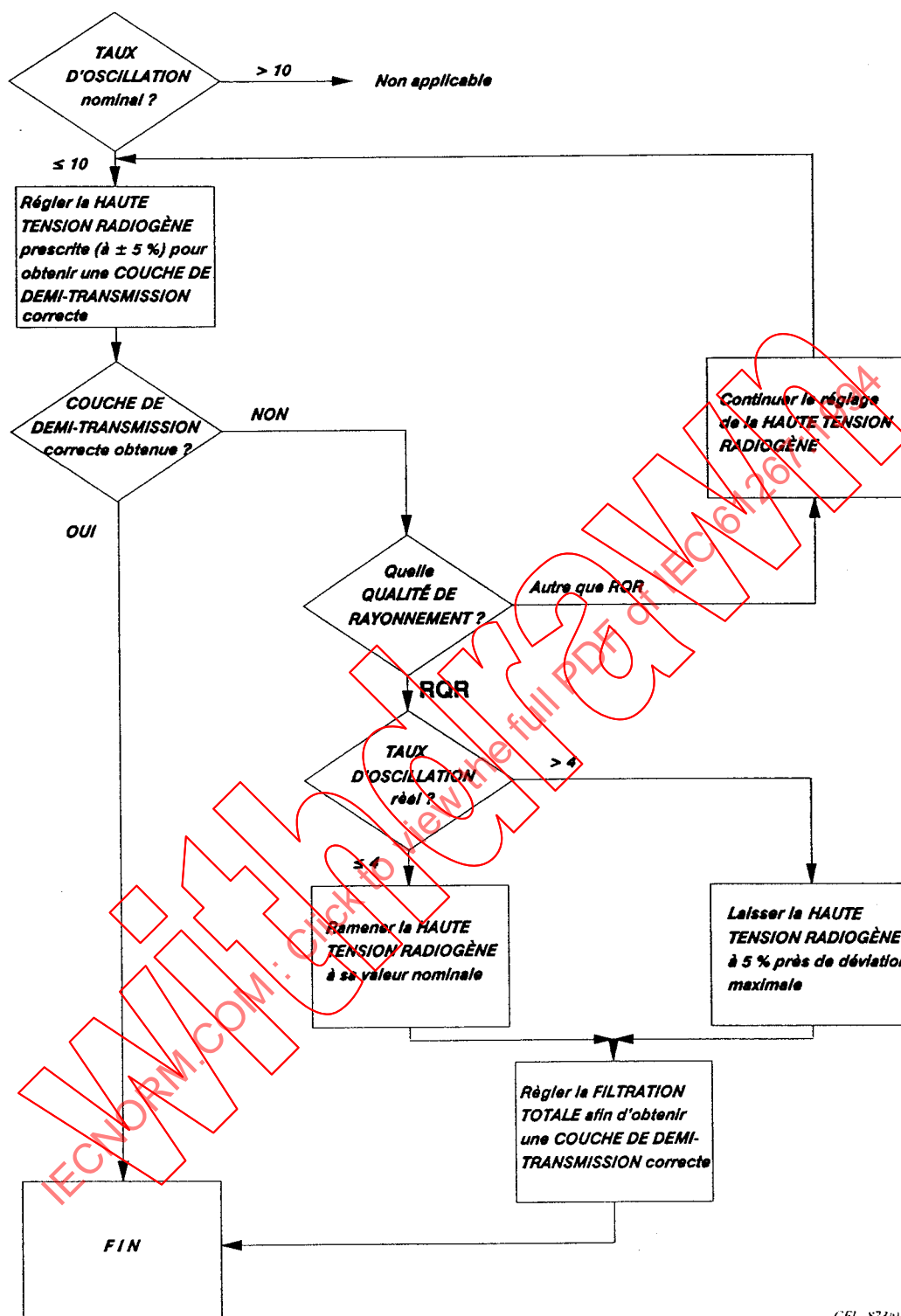


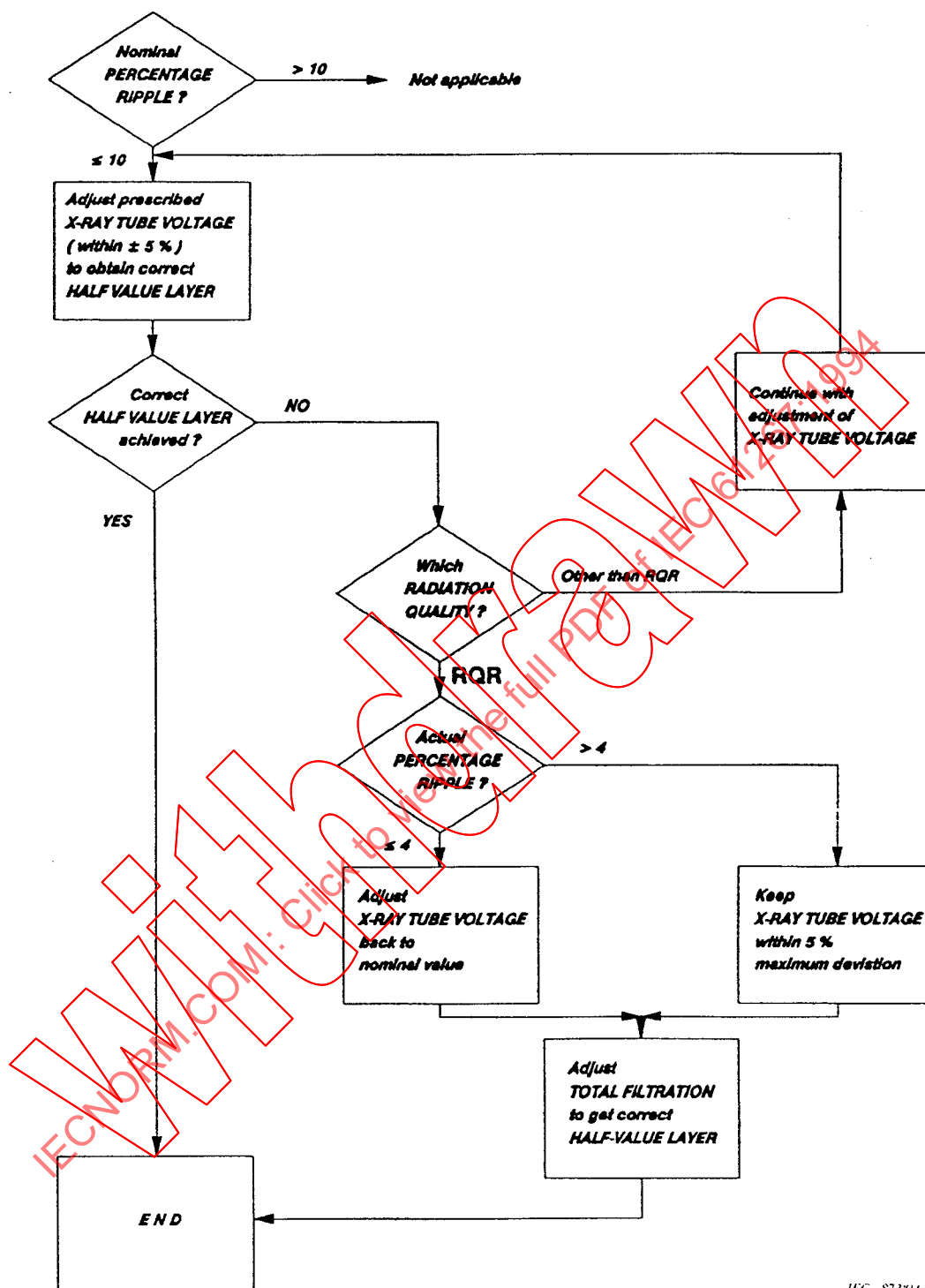
Figure 6 – Dispositif de mesure pour parvenir à la CONDITION DE RAYONNEMENT RQB-M

Measuring arrangement for applying RADIATION CONDITION RQB-M



CEI 873/94

Figure 7 - Procédure d'ajustement pour établir les CONDITIONS DE RAYONNEMENT normalisées



IEC 87394

Figure 7 – Adjustment procedure to establish standard RADIATION CONDITIONS