

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 789

Première édition — First edition

1984

**Caractéristiques et conditions d'essai des dispositifs
d'imagerie par radionucléides**

**Characteristics and test conditions of radionuclide
imaging devices**



© CEI 1984

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé
Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60789-1:1984

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 789

Première édition — First edition
1984

**Caractéristiques et conditions d'essai des dispositifs
d'imagerie par radionucléides**

**Characteristics and test conditions of radionuclide
imaging devices**



© CEI 1984

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

SOMMAIRE

PRÉAMBULE.....	Pages 4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application et objet	6
2. Terminologie et définitions	6
3. Conditions d'essai — SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES.....	6
3.1 Mesurage de la SENSIBILITÉ SPÉCIFIQUE DE SURFACE.....	6
3.2 FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE LMH et LDH	8
3.3 CARACTÉRISTIQUE DU TAUX DE COMPTAGE	8
3.4 Mesure de la VITESSE DE BALAYAGE	8
3.5 Essai de fuite du blindage.....	10
4. Conditions d'essai — GAMMA CAMÉRAS.....	10
4.1 Mesurage de SENSIBILITÉ DE SURFACE	10
4.2 FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE LMH et LDH	10
4.3 NON-UNIFORMITÉ DE LA RÉPONSE (TÊTE DU DÉTECTEUR DE LA GAMMA CAMÉRA).....	12
4.4 Essai de fuite du blindage.....	14
4.5 CARACTÉRISTIQUE DU TAUX DE COMPTAGE.....	14
5. DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT	14
5.1 GAMMA CAMÉRAS et SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES.....	14
5.2 GAMMA CAMÉRAS	16
5.3 SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES.....	18
TABLEAU I — Radionucléides et FENÊTRES DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE à utiliser pour les mesurages des performances	18
TABLEAU II — Grandeurs et unités	20
ANNEXE A — Définitions provisoires.....	22
FIGURES	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope and object	7
2. Terminology and definitions	7
3. Test conditions—RADIONUCLIDE SCANNERS	7
3.1 Measurements of SPECIFIC PLANE SENSITIVITY	7
3.2 LINE SPREAD FUNCTION FWHM _l and FWTM _l	9
3.3 COUNT RATE CHARACTERISTIC	9
3.4 SCANNING SPEED performance	9
3.5 Shield leakage test	11
4. Test conditions—GAMMA CAMERAS	11
4.1 Measurements of PLANE SENSITIVITY	11
4.2 LINE SPREAD FUNCTION FWHM _l and FWTM _l	11
4.3 NON-UNIFORMITY OF RESPONSE (GAMMA CAMERA DETECTOR HEAD)	13
4.4 Shield leakage test	15
4.5 COUNT RATE CHARACTERISTIC	15
5. ACCOMPANYING DOCUMENTS	15
5.1 GAMMA CAMERAS and RADIONUCLIDE SCANNERS	15
5.2 GAMMA CAMERAS	17
5.3 RADIONUCLIDE SCANNERS	19
TABLE I — Radionuclides and PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOWS to be used for performance measurements	19
TABLE II — Quantities and units	21
APPENDIX A — Provisional definitions	23
FIGURES	34

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CARACTÉRISTIQUES ET CONDITIONS D'ESSAI
DES DISPOSITIFS D'IMAGERIE PAR RADIONUCLÉIDES**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-comité 62C: Appareils de rayonnement à haute énergie et appareils destinés à la médecine nucléaire, du Comité d'Etudes n° 62 de la CEI: Equipements électriques dans la pratique médicale.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Paris en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 62C(Bureau Central)15, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1980.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Nouvelle-Zélande
Canada	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Egypte	Suisse
Espagne	Turquie
Irlande	

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication n° 50(882): Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 882: Radiologie médicale (à l'étude).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CHARACTERISTICS AND TEST CONDITIONS
OF RADIONUCLIDE IMAGING DEVICES**

FOREWORD

- 1) 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 subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 62C: High-energy Radiation Equipment and Equipment for Nuclear Medicine, of IEC Technical Committee No. 62: Electrical Equipment in Medical Practice.

A draft was discussed at the meeting held in Paris in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 62C(Central Office)15, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Canada
Denmark
Egypt
Germany
Ireland
Israel
Italy

Japan
New Zealand
Romania
South Africa (Republic of)
Spain
Switzerland
Turkey
United Kingdom

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 50(882): International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 882: Medical Radiology (under consideration).

CARACTÉRISTIQUES ET CONDITIONS D'ESSAI DES DISPOSITIFS D'IMAGERIE PAR RADIONUCLÉIDES

1. Domaine d'application et objet

La présente norme s'applique aux dispositifs d'imagerie par radionucléides.

L'objet de la présente norme est de définir la terminologie et les conditions d'essai pour la spécification des caractéristiques des dispositifs d'imagerie par radionucléides. Ces dispositifs se composent habituellement d'un COLLIMATEUR, d'un BLINDAGE DU DÉTECTEUR, d'un ENSEMBLE DE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT qui peut produire une ou plusieurs impulsions électriques quand il y a interaction avec un photon, d'un système mécanique, électronique ou électromécanique qui assigne des valeurs de coordonnées à chaque photon détecté produisant une impulsion dans une fenêtre sélectionnée d'un analyseur d'amplitude, et des dispositifs d'affichage et d'enregistrement. Les dispositifs d'imagerie en médecine nucléaire comportent des SCINTIGRAPHES À RADIONUCLÉIDES, des GAMMA CAMÉRAS ou caméras de scintillation gamma et des systèmes hybrides. Il n'est pas tenu compte des dispositifs d'imagerie par émetteurs de positrons.

Les mesurages ont été choisis pour refléter aussi exactement que possible les performances en utilisation normale. Il est envisagé que les mesurages seront effectués par le constructeur pour indiquer la performance type d'un modèle donné et non systématiquement par l'utilisateur.

2. Terminologie et définitions

Les définitions sont actuellement à l'étude au chapitre 882: RADIOLOGIE MÉDICALE, du Vocabulaire Electrotechnique International (VEI); par conséquent, les définitions provisoires employées dans la présente norme sont données à l'annexe A.

3. Conditions d'essai — SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES

Tous les mesurages doivent être effectués avec l'ouverture de la FENÊTRE DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE spécifiée au tableau I.

Des mesurages complémentaires avec d'autres ouvertures de la fenêtre, spécifiées par le constructeur, peuvent être effectués.

3.1 Mesurage de la SENSIBILITÉ SPÉCIFIQUE DE SURFACE

Une solution radioactive doit être placée dans une cuvette cylindrique de polyméthylméthacrylate, comme définie à la figure 1, page 34. La source, avec son centre à l'AXE DU COLLIMATEUR, doit être disposée (dans l'air) perpendiculairement à ce dernier. Dans le cas d'un COLLIMATEUR FOCALISÉ, il doit être placé dans le PLAN FOCAL EFFECTIF, sinon à une distance de 100 mm de la face du COLLIMATEUR.

La valeur doit être exprimée en:

$$\text{mm}^2 \cdot \text{coups} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$$

CHARACTERISTICS AND TEST CONDITIONS OF RADIONUCLIDE IMAGING DEVICES

1. Scope and object

This standard applies to radionuclide imaging devices.

The object of this standard is to define terminology and test conditions for specifying characteristics of radionuclide imaging devices. These usually consist of a COLLIMATOR, a DETECTOR SHIELD, a RADIATION DETECTOR ASSEMBLY which can produce one or more electrical pulses when a photon interacts with it, a mechanical, electronic or electromechanical system which allots coordinate values to each detected photon producing a pulse within a selected pulse amplitude range, and recording and display devices. Nuclear medicine imaging devices include RADIONUCLIDE SCANNERS, GAMMA CAMERAS or scintillation gamma cameras and hybrid systems. Imaging devices for positron emitters are not considered.

Measurements have been chosen which will as much as possible reflect performance in normal use. It is envisaged that they will be performed by manufacturers to indicate typical performance for a given model, not by users on a routine basis.

2. Terminology and definitions

The definitions are at present under consideration in International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 882: MEDICAL RADIOLOGY; therefore provisional definitions used for this standard are given Appendix A.

3. Test conditions — RADIONUCLIDE SCANNERS

All measurements shall be performed with PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOW setting specified in Table I.

Additional measurements with other window settings, as specified by the manufacturer, may be performed.

3.1 *Measurements of SPECIFIC PLANE SENSITIVITY*

A radioactive solution shall be placed in a cylindrical cuvette of polymethyl methacrylate, as defined in Figure 1, page 34. The source shall be placed (in air) perpendicular to and with its centre on the COLLIMATOR AXIS. In the case of a FOCUSED COLLIMATOR, it shall be placed in the EFFECTIVE FOCAL PLANE, otherwise at a distance of 100 mm from the COLLIMATOR face.

The value shall be expressed in:

$$\text{mm}^2 \cdot \text{counts} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$$

3.2 FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE LMH et LDH

3.2.1 Mesurage de la FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE

Une solution contenant le radionucléide considéré doit être placée dans un tube de diamètre intérieur spécifié non supérieur à 2 mm ou à 20 % de la LMH, selon la valeur la plus faible à la profondeur de mesurage, et d'une longueur non inférieure à 150 mm.

Le tube doit être placé avec son axe perpendiculairement à l'AXE DU COLLIMATEUR, dans l'eau ou dans un matériau équivalent eau. Un interstice d'air de 20 mm doit être prévu entre la FACE AVANT DU COLLIMATEUR et la surface du milieu absorbant. La profondeur du milieu absorbant le long de l'AXE DU COLLIMATEUR doit être d'au moins 200 mm.

La source doit être déplacée pas à pas ou uniformément dans une direction perpendiculaire à l'AXE DU COLLIMATEUR et à l'axe du tube contenant la source. La longueur de chaque pas ne devra pas dépasser 10 % de la LMH. Le taux de comptage à chaque position doit être enregistré et exprimé en pourcentage de la valeur maximale le long de l'AXE DU COLLIMATEUR. Le temps de comptage à chaque pas devra être le même et choisi de façon que le comptage maximal enregistré soit d'environ 10^4 . Si un déplacement uniforme est choisi, la vitesse devra être choisie de manière que l'on obtienne la même précision statistique. Le déplacement latéral doit aller jusqu'au point où le taux de comptage est 1 % de la valeur maximale mesurée sur l'AXE DU COLLIMATEUR.

Le mesurage doit être effectué dans une série de plans situés à 10 mm ou 20 mm les uns des autres, en commençant dans un plan avec le centre de la source à 30 mm de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR et en augmentant jusqu'au plan où la valeur des comptages sur l'AXE DU COLLIMATEUR est inférieure à 10 % de sa valeur maximale.

Un radionucléide approprié au COLLIMATEUR utilisé doit être choisi d'après le tableau I.

3.2.2 Evaluation des mesurages de la FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE

Les FONCTIONS DE TRANSFERT DE MODULATION doivent être calculées, la LMH et la LDH dans l'eau doivent être déterminées selon le paragraphe A11.2 de l'annexe A. Des graphiques doivent être établis en représentant les FTM, la LMH et la LDH en fonction de la distance de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR. La DISTANCE FOCAL EFFECTIVE, les LIMITES DU FOYER PROCHE et ÉLOIGNÉ et la PROFONDEUR DU FOYER doivent être déterminées à partir de ces graphiques.

3.3 CARACTÉRISTIQUE DU TAUX DE COMPTAGE

Un graphique doit être établi pour un des radionucléides spécifiés au tableau I, montrant le taux de comptage observé en fonction du TAUX DE COMPTAGE RÉEL, mesuré au moins jusqu'à une valeur où se produit 20 % de perte du taux de comptage quand on fait varier l'ACTIVITÉ d'une source devant l'ENSEMBLE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT comme spécifié à la figure 1, page 34, fixée dans un fantôme comme spécifié à la figure 2, page 34. Le taux de comptage observé égal à 90 % du TAUX DE COMPTAGE RÉEL doit être noté.

3.4 Mesure de la VITESSE DE BALAYAGE

L'écart maximal de la vitesse moyenne doit être déterminé aux minimum, maximum et demi-maximum de la vitesse, mais en excluant les variations qui se produisent au cours des premiers et derniers 25 mm de balayage.

3.2 *LINE SPREAD FUNCTION $FWHM_l$ and $FWTM_l$*

3.2.1 *Measurements of the LINE SPREAD FUNCTION*

A solution containing the radionuclide in question shall be placed in a tube with specified inner diameter not greater than 2 mm or 20% $FWHM_l$, whichever is the smaller at the depth of measurement, and length not less than 150 mm.

The tube shall be placed with its axis perpendicular to the COLLIMATOR AXIS in water or in a water equivalent material. There shall be an air gap of 20 mm between the COLLIMATOR FRONT FACE and the surface of the scattering medium. The depth of the scattering medium along the COLLIMATOR AXIS shall be at least 200 mm.

The source shall be moved stepwise or continuously in a direction perpendicular to the COLLIMATOR AXIS and to the axis of the tube containing the source. The step length should be not more than 10% of the $FWHM_l$. The count rate at each position shall be registered and expressed as a percentage of the maximum value along the COLLIMATOR AXIS. The count time for each step should be the same and chosen such that the maximum count is approximately 10^4 . If continuous movement is used, the speed should be chosen so that the same statistical accuracy is obtained. The lateral displacement shall be to a point where the count rate is 1% of the maximum value on the COLLIMATOR AXIS.

The measurement shall be carried out in a set of planes 10 mm or 20 mm apart, starting in a plane with the centre of the source at 30 mm from the COLLIMATOR FRONT FACE and increasing to the plane in which the value of the counts on the COLLIMATOR AXIS is less than 10% of its maximum value.

A radionuclide appropriate to the COLLIMATOR in use shall be chosen from Table I.

3.2.2 *Evaluation of the measurements of the LINE SPREAD FUNCTION*

The MODULATION TRANSFER FUNCTION shall be calculated, the $FWHM_l$ and the $FWTM_l$ in water shall be determined according to Sub-clause A11.2 of Appendix A. Graphs shall be made, showing the MTF's, the $FWHM_l$ and the $FWTM_l$ as a function of the distance from the COLLIMATOR FRONT FACE. The EFFECTIVE FOCAL DISTANCE, the NEAR and FAR FOCUS LIMITS and the DEPTH OF FOCUS shall be determined from these graphs.

3.3 *COUNT RATE CHARACTERISTIC*

A graph shall be produced for one of the nuclides specified in Table I, showing the observed count rate as a function of the TRUE COUNT RATE, measured up to at least a value where 20% count rate losses occur, when the ACTIVITY of a source in front of the RADIATION DETECTOR ASSEMBLY is varied, as specified in Figure 1, page 34, mounted in a phantom as specified in Figure 2, page 34. The observed count rate which is 90% of the TRUE COUNT RATE shall be stated.

3.4 *SCANNING SPEED performance*

The maximum deviation from the mean speed shall be determined, at minimum, maximum and half maximum speed, but excluding variations occurring in the first and the last 25 mm of travel measurements.

3.5 Essai de fuite du blindage

Une source de faible volume d'un radionucléide approprié spécifié au tableau I, qui pourrait être introduite dans un cube de 10 mm d'arête doit être placée en contact avec une partie externe du BLINDAGE DU DÉTECTEUR. Le taux de comptage produit par le détecteur est une indication de la fuite du blindage en ce point et doit être exprimé en pourcentage du taux de comptage obtenu quand la source est placée sur l'axe d'un COLLIMATEUR défini à la DISTANCE FOCAL EFFECTIVE, dans le cas d'un COLLIMATEUR FOCALISÉ, ou à 100 mm de la face avant pour tous les autres COLLIMATEURS. On doit indiquer les valeurs de fuite pour au moins 10 points à peu près équidistants autour du BLINDAGE DU DÉTECTEUR sur un dessin reproduisant le contour d'une section plane passant par l'AXE DU COLLIMATEUR. Les valeurs de fuite maximales doivent être incluses. L'attention doit être portée sur les valeurs de fuite aux joints d'assemblage de blindage, particulièrement au joint entre le COLLIMATEUR et le BLINDAGE DU DÉTECTEUR.

4. Conditions d'essai — GAMMA CAMÉRAS

Tous les mesurages doivent être effectués avec les réglages de la FENÊTRE DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE spécifiés au tableau I. Des mesurages complémentaires avec d'autres réglages spécifiés par le constructeur peuvent être effectués. Avant d'effectuer les mesurages, la caméra doit être réglée selon le procédé normal utilisé par le constructeur pour une unité installée et ne doit pas être réajustée spécialement pour le mesurage de paramètres spécifiques.

Sauf précision contraire, les mesurages doivent être effectués à un taux de comptage ne dépassant pas 10 000 coups par seconde.

4.1 Mesurage de la SENSIBILITÉ DE SURFACE

Le mesurage doit être effectué en utilisant le fantôme cylindrique en polyméthylméthacrylate comme spécifié à la figure 2, page 34. La source plane décrite au paragraphe 3.1 et à la figure 1, page 34, doit être placée dans le trou cylindrique avec les dimensions montrées à la figure 2, le reste du trou étant alors obturé par une pièce cylindrique dont les dimensions sont aussi montrées à la figure 2. Le fantôme, y compris la source, doit être placé sur le COLLIMATEUR (distance $d = 0$) et centré sur l'AXE DU COLLIMATEUR.

Les valeurs mesurées doivent être exprimées en coups.s⁻¹.Bq⁻¹.

4.2 FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE LMH et LDH

4.2.1 Mesurage de la FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE

Une solution contenant le radionucléide spécifié doit être placée dans un tube de diamètre intérieur spécifié non supérieur à 2 mm ou à 20% de la LMH, selon la valeur la plus faible à la profondeur de mesurage, et d'une longueur de 30 ± 5 mm. Ce tube doit être placé avec son axe perpendiculairement à l'AXE DU COLLIMATEUR dans l'eau ou dans un matériau équivalent eau. L'interstice d'air entre la FACE AVANT DU COLLIMATEUR et la surface du milieu absorbant doit être inférieur à 5 mm. La profondeur du milieu absorbant le long de l'AXE DU COLLIMATEUR doit être d'au moins 200 mm.

La grandeur mesurée, par exemple les coups, doit être intégrée sur un ensemble de surfaces ayant une longueur d'au moins 30 mm et parallèle à la source linéaire et une largeur inférieure ou égale à 10% de la LMH à la profondeur de mesurage. Les surfaces

3.5 *Shield leakage test*

A small volume source of the appropriate nuclide specified in Table I which will fit inside a cube of 10 mm side shall be placed in contact with any external part of the DETECTOR SHIELD. The count rate produced by the detector is an indication of the shield leakage at that point and shall be expressed as a percentage of the count rate obtained when the source is placed on the axis of a specified COLLIMATOR at the EFFECTIVE FOCAL DISTANCE in the case of a FOCUSED COLLIMATOR or at 100 mm from the front face of all other COLLIMATORS. A plane section containing the COLLIMATOR AXIS shall be shown on an outline drawing on which shall be marked the leakage values for at least 10 points, approximately equally spaced around the DETECTOR SHIELD. The maximum leakage values shall be included. Attention shall be given to the leakage values at joins in the shield particularly the join between the COLLIMATOR and the DETECTOR SHIELD.

4. Test conditions — GAMMA CAMERAS

All measurements shall be performed with PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOW settings specified in Table I. Additional measurements with other settings as specified by the manufacturer may be performed. Before performing the measurements the camera shall be adjusted by the procedure normally used by the manufacturer for an installed unit and shall not be readjusted specially for the measurements of specific parameters.

Unless otherwise stated measurements shall be carried out at count rates not exceeding 10 000 counts per second.

4.1 *Measurements of PLANE SENSITIVITY*

The measurement shall be carried out using the cylindrical phantom of polymethyl methacrylate as specified in Figure 2, page 34. The plane source described in Sub-clause 3.1 and Figure 1, page 34, shall be placed in the cylindrical hole with dimensions shown in Figure 2, the remainder of the hole will then be closed by a cylindrical part for which the dimensions also are shown in Figure 2. The phantom, including the source, shall be placed on the COLLIMATOR (distance $d = 0$) and centred on the COLLIMATOR AXIS.

The measured value shall be expressed in $\text{counts} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$.

4.2 *LINE SPREAD FUNCTION $FWHM_l$ and $FWTM_l$*

4.2.1 *Measurement of the LINE SPREAD FUNCTION*

A solution containing a specific radionuclide shall be placed in a tube with a specified inner diameter not greater than 2 mm or 20% $FWHM_l$ whichever is the smaller at the depth of measurement and length of 30 ± 5 mm. This tube shall be placed with its axis perpendicular to the COLLIMATOR AXIS in water or in a water equivalent material. The air gap between the COLLIMATOR FRONT FACE and the surface of the scattering medium shall be less than 5 mm. The depth of the scattering medium along the COLLIMATOR AXIS shall be at least 200 mm.

The measured quantity, for example counts, shall be integrated within sets of areas with length of at least 30 mm and parallel to the line source and width equal to or less than 10% of $FWHM_l$ at the depth of measurement. The areas shall abut each other. The

doivent être jointives. La grandeur mesurée doit être exprimée en pourcentage de la valeur maximale. L'extension latérale de l'ensemble de surfaces devra aller jusqu'à un point où la grandeur mesurée est 1% de sa valeur maximale. Au cas où le taux de comptage est mesuré, le nombre maximal de coups à chaque distance du COLLIMATEUR doit être 10^4 . Si l'on mesure d'autres grandeurs, des dispositions devront être prises pour obtenir la même précision statistique.

Le mesurage doit être effectué dans une série de plans situés à 10 mm ou 20 mm les uns des autres, en commençant par un plan avec le centre de la source à 20 mm de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR, et en augmentant soit jusqu'au plan où la valeur du signal sur l'AXE DU COLLIMATEUR est inférieure à 10% de sa valeur maximale, soit jusqu'au point situé à une distance de 200 mm de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR, selon la valeur la plus faible.

Un radionucléide approprié au COLLIMATEUR utilisé doit être choisi dans le tableau I.

4.2.2 *Evaluation du mesurage de la FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE*

La FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION doit être calculée, la LMH et la LDH dans l'eau doivent être déterminées selon les paragraphes A11.2.2 et A11.2.4 de l'annexe A.

Des graphiques doivent être établis pour montrer la TÊTE DU DÉTECTEUR LMH et la TÊTE DU DÉTECTEUR LDH en fonction de la distance de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR.

4.2.3 *Mesurage de la LMH et de la LDH INTRINSÈQUE des GAMMA CAMÉRAS (COLLIMATEUR retiré)*

La FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE est obtenue suivant le procédé de mesurage décrit au paragraphe 4.2.1, en utilisant une source linéaire de 30 ± 5 mm de longueur montée derrière deux blocs de plomb avec un espace de 1 mm et une épaisseur minimale de 50 mm de telle manière qu'une ligne collimatée de la source est produite. Les mesurages doivent être effectués au centre du détecteur en alignant consécutivement la source avec les axes X et Y du détecteur donnant deux séries de valeurs pour la résolution intrinsèque (LMH et LDH). Des mesurages identiques devront être effectués à une position non inférieure à 30 mm de la limite du CHAMP DU DÉTECTEUR, avec le centre de la source sur un rayon à 45° de l'axe principal en donnant deux autres séries de valeurs pour la résolution intrinsèque.

4.3 *NON-UNIFORMITÉ DE LA RÉPONSE (TÊTE DU DÉTECTEUR DE LA GAMMA CAMÉRA)*

4.3.1 *Mesurage de la NON-UNIFORMITÉ DE LA RÉPONSE (TÊTE DU DÉTECTEUR DE LA GAMMA CAMÉRA)*

Le mesurage doit être effectué avec un COLLIMATEUR à trous parallèles approprié au radionucléide utilisé. La source définie à l'article A12 de l'annexe A et à la figure 3, page 34, doit être placée aussi près que possible de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR. La grandeur de pixel doit être égale ou inférieure au carré du double de la LMH à une distance de 20 mm de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR et notée. La moyenne des comptages par pixel doit être supérieure à 10 000 et notée.

4.3.2 *Evaluation de la NON-UNIFORMITÉ DE LA RÉPONSE (TÊTE DU DÉTECTEUR DE LA GAMMA CAMÉRA)*

Toutes les valeurs de la mesure d'uniformité doivent être valables pour le CHAMP DU DÉTECTEUR défini au paragraphe A3.1 de l'annexe A.

4.3.2.1 *Distribution de la non-uniformité*

La distribution de la non-uniformité sur le CHAMP DU DÉTECTEUR doit être évaluée de la manière suivante:

measured quantity shall be expressed as a percentage of the maximum value. The lateral extension of the set of areas should be to a point where the measured quantity is 1% of its maximum value. In the case where count rate is measured the maximum number of counts at each distance from the COLLIMATOR should be 10^4 . If some other quantity is measured, provision should be made to obtain the same statistical accuracy.

The measurement shall be carried out in a set of planes 10 mm or 20 mm apart, starting in a plane with the centre of the source at 20 mm from the COLLIMATOR FRONT FACE and increasing either to the plane in which the value of the signal on the COLLIMATOR AXIS is less than 10% of its maximum value or to the point which is at a distance of 200 mm from the COLLIMATOR FRONT FACE, whichever is the lesser.

A radionuclide, appropriate to the COLLIMATOR in use shall be chosen from Table I.

4.2.2 *Evaluation of the measurement of the LINE SPREAD FUNCTION*

The MODULATION TRANSFER FUNCTION shall be calculated, the $FWHM_i$ and the $FWTM_i$ in water shall be determined according to Sub-clauses A11.2.2 and A11.2.4 of Appendix A.

Graphs shall be made showing the DETECTOR HEAD $FWHM_i$ and $FWTM_i$ as a function of the distance from the COLLIMATOR FRONT FACE.

4.2.3 *Measurement of INTRINSIC $FWHM_i$ and $FWTM_i$ of GAMMA CAMERAS (COLLIMATOR removed)*

The LINE SPREAD FUNCTION is obtained by following the measuring procedure described in Sub-clause 4.2.1, using a line source of length 30 ± 5 mm mounted behind two lead blocks with a spacing of 1 mm and minimum thickness of 50 mm in such a way that a collimated line source is produced. Measurements shall be made at the centre of the detector by consecutively aligning the source to the X- and Y-axis of the detector giving two sets of values for the intrinsic resolution ($FWHM_i$ and $FWTM_i$). Identical measurements should be made at a position not less than 30 mm from the border of the DETECTOR FIELD OF VIEW, with the centre of the source on a radius at 45° to the major axis, giving another two sets of values for the intrinsic resolution.

4.3 *NON-UNIFORMITY OF RESPONSE (GAMMA CAMERA DETECTOR HEAD)*

4.3.1 *Measurement of NON-UNIFORMITY OF RESPONSE (GAMMA CAMERA DETECTOR HEAD)*

The measurement shall be performed using a parallel hole COLLIMATOR appropriate to the radionuclide used. The source as defined in Clause A12 of Appendix A and Figure 3, page 34, shall be placed as close as possible to the COLLIMATOR FRONT FACE. The pixel size shall be equal to or less than the square of twice the $FWHM_i$ at 20 mm from the COLLIMATOR FRONT FACE, and stated. The mean counts per pixel shall be more than 10 000 and stated.

4.3.2 *Evaluation of NON-UNIFORMITY OF RESPONSE (GAMMA CAMERA DETECTOR HEAD)*

All values of the uniformity measurement values shall be valid for the DETECTOR FIELD OF VIEW as defined in Sub-clause A3.1 of Appendix A.

4.3.2.1 *Non-uniformity distribution*

The distribution of non-uniformity over the DETECTOR FIELD OF VIEW shall be evaluated in the following way:

- a) Le nombre de pixels pour lequel le taux de comptage a une déviation supérieure à 15% du taux de comptage moyen de pixels doit être déterminé et exprimé en pourcentage du nombre total de pixels à l'intérieur du CHAMP DU DÉTECTEUR.
- b) Le nombre de pixels pour lequel le taux de comptage a une déviation supérieure à 10% du taux de comptage moyen de pixels doit être déterminé et exprimé en pourcentage du nombre total de pixels à l'intérieur du CHAMP DU DÉTECTEUR.
- c) Le nombre de pixels pour lequel le taux de comptage a une déviation supérieure à 5% du taux de comptage moyen de pixels doit être déterminé et exprimé en pourcentage du nombre total de pixels à l'intérieur du CHAMP DU DÉTECTEUR.

4.3.2.2 *Non-uniformité intégrale*

Les déviations maximales du taux de comptage par rapport au taux de comptage moyen pour tous les pixels à l'intérieur du CHAMP DU DÉTECTEUR doivent être déterminées et exprimées en pourcentage de la valeur moyenne du taux de comptage.

4.3.2.3 *Non-uniformité différentielle*

La différence maximale du taux de comptage entre deux pixels adjacents doit être déterminée et exprimée en pourcentage de la valeur du plus grand taux de comptage de ces deux pixels.

4.4 *Essai de fuite du blindage*

Voir paragraphe 3.5.

4.5 *CARACTÉRISTIQUE DU TAUX DE COMPTAGE*

Un fantôme cylindrique décrit au paragraphe 4.1 et à la figure 2, page 34, doit être utilisé. L'interstice d'air entre la surface du fantôme et la FACE AVANT DU COLLIMATEUR ne doit pas être supérieur à 20 mm ($d \leq 20$ mm). Un graphique, montrant le taux de comptage observé en fonction du TAUX DE COMPTAGE RÉEL quand on fait varier l'ACTIVITÉ de la source doit être présenté pour un nucléide dont l'énergie est comprise entre 100 keV et 200 keV et peut être présenté pour un nucléide d'énergie comprise entre 300 keV et 400 keV, pris dans la liste spécifiée dans le tableau I. Des images de la source doivent être produites en même temps que des profils dans la direction des axes X et Y au-dessus du centre de la source: une paire de profils à un taux de comptage mesuré d'environ 1000 coups/s, une paire à un taux de comptage mesuré d'environ 25 000 coups/s et une paire à un taux de comptage d'environ 50 000 coups/s.

Le taux de comptage observé qui est 80% du TAUX DE COMPTAGE RÉEL doit être indiqué.

5. DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT

Un document doit accompagner chaque dispositif d'imagerie par radionucléide et doit comporter les informations suivantes:

5.1 *GAMMA CAMÉRAS et SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES*

5.1.1 *COLLIMATEURS: Gammes d'énergie de photons,*

Type (trous parallèles, sténopé, convergent, divergent, fente, focalisant, etc.),

- a) The number of pixels for which the count rate deviates more than 15% from the mean pixel count rate shall be determined and expressed as a percentage of the total number of pixels within the DETECTOR FIELD OF VIEW.
- b) The number of pixels for which the count rate deviates more than 10% from the mean pixel count rate shall be determined and expressed as a percentage of the total number of pixels within the DETECTOR FIELD OF VIEW.
- c) The number of pixels for which the count rate deviates more than 5% from the mean pixel count rate shall be determined and expressed as a percentage of the total number of pixels within the DETECTOR FIELD OF VIEW.

4.3.2.2 Integral non-uniformity

The maximum deviations of the count rate from the mean count rate for all pixels within the DETECTOR FIELD OF VIEW shall be determined and expressed as percentages of the mean value of the count rate.

4.3.2.3 Differential non-uniformity

The maximum difference in count rate between two adjacent pixels shall be determined and expressed as a percentage of the greater count rate value of those two pixels.

4.4 Shield leakage test

See Sub-clause 3.5.

4.5 COUNT RATE CHARACTERISTIC

A cylindrical phantom described in Sub-clause 4.1 and Figure 2, page 34, shall be used. The air gap between the surface of the phantom and the COLLIMATOR FRONT FACE shall be not more than 20 mm ($d \leq 20$ mm). A graph shall be produced for one of the nuclides with energy between 100 keV and 200 keV and may be produced for one with energy between 300 keV and 400 keV specified in Table I showing the observed count rate as a function of the TRUE COUNT RATE when the ACTIVITY of the source is varied. Images of the source shall be produced, together with profiles in the X- and Y-direction over the centre of the source: one pair of profiles at a measured count rate of approximately 1000 counts/s, one pair at a measured count rate of approximately 25 000 counts/s and one pair at a measured count rate of approximately 50 000 counts/s.

The observed count rate which is 80% of the TRUE COUNT RATE shall be stated.

5. ACCOMPANYING DOCUMENTS

A document shall accompany each radionuclide imaging device and shall include the following information:

5.1 GAMMA CAMERAS and RADIONUCLIDE SCANNERS

5.1.1 COLLIMATORS: Photon energy ranges,

Type (parallel holes, pinhole, converging, diverging, slit, focusing, etc.),

DISTANCE FOCAL GÉOMÉTRIQUE,
Nombre de trous,
Epaisseur minimale de cloison,
Epaisseur de COLLIMATEUR.

- 5.1.2 SENSIBILITÉ DE SURFACE pour chaque COLLIMATEUR.
- 5.1.3 PROFONDEUR DU FOYER pour chaque COLLIMATEUR.
- 5.1.4 Diagramme de fuite du blindage, comme décrit au paragraphe 3.5.
- 5.1.5 Présélection des FENÊTRES DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE.
- 5.1.6 Résolution en énergie, mesurée avec le COLLIMATEUR en place, utilisant une cuvette comme décrit au paragraphe 3.1 et à la figure 1, page 34, contenant le nucléide spécifié. Il devra être exprimé comme LARGEUR À MI-HAUTEUR de l'absorption maximale totale pour Tc-99^m.
- 5.1.7 Graphiques montrant pour chaque COLLIMATEUR, les grandeurs suivantes:
 - 5.1.7.1 FONCTIONS DE DISPERSION LINÉIQUE à différentes profondeurs comme spécifié aux paragraphes 3.2.1 et 4.2.1.
 - 5.1.7.2 LMH et LDH en fonction de la profondeur.
 - 5.1.7.3 FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION à différentes profondeurs.
- 5.1.8 CARACTÉRISTIQUE(S) DU TAUX DE COMPTAGE comme décrite(s) aux paragraphes 3.3 ou 4.5.
- 5.1.9 Exposé des variations de conditions ambiantes (température, taux de changement de température, humidité, tension d'alimentation) pour lesquelles la spécification s'applique.
- 5.2 GAMMA CAMÉRAS
 - 5.2.1 Dimensions du CHAMP DU DÉTECTEUR.*
 - 5.2.2 Valeurs pour les caractéristiques suivantes de non-uniformité avec un nucléide spécifié. Si une correction d'uniformité facultative utilisable est incorporée dans l'instrument, les résultats doivent être prévus avec et sans corrections.
 - 5.2.2.1 Distribution de non-uniformité comme décrit au paragraphe 4.3.2.1.
 - 5.2.2.2 Non-uniformité intégrale du taux de comptage comme spécifié au paragraphe 4.3.2.2.
 - 5.2.2.3 Non-uniformité différentielle comme spécifiée au paragraphe 4.3.2.3.
 - 5.2.3 LMH et LDH INTRINSÈQUE du détecteur de rayonnement comme spécifié au paragraphe 4.2.3.
 - 5.2.4 Taux de comptage observé qui est 80% du TAUX DE COMPTAGE RÉEL.
 - 5.2.5 Intervalles recommandés entre les réglages de la caméra.

* Il est envisagé que le fabricant donne des valeurs complémentaires de performances pour d'autres CHAMPS DU DÉTECTEUR de dimensions spécifiés, par exemple un CHAMP DU DÉTECTEUR central.

GEOMETRICAL FOCAL DISTANCE,
Number of holes,
Minimum septum thickness,
COLLIMATOR thickness.

5.1.2 PLANE SENSITIVITY for each COLLIMATOR.

5.1.3 DEPTH OF FOCUS for each COLLIMATOR.

5.1.4 Shield leakage diagram, as specified in Sub-clause 3.5.

5.1.5 Pre-set PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOWS.

5.1.6 Energy resolution, measured with the COLLIMATOR in place, using a cuvette as described in Sub-clause 3.1 and Figure 1, page 34, containing the specified nuclide. It should be expressed as FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM of the total absorption peak for Tc^{99m} .

5.1.7 Graphs showing for each COLLIMATOR the following quantities:

5.1.7.1 LINE SPREAD FUNCTION at different depths as specified in Sub-clauses 3.2.1 or 4.2.1.

5.1.7.2 $FWHM_l$ and FWM_l as a function of the depth.

5.1.7.3 MODULATION TRANSFER FUNCTIONS at different depths.

5.1.8 COUNT RATE CHARACTERISTIC(s) as described in Sub-clause 3.3 or 4.5.

5.1.9 Statement about the range of environmental conditions (temperature, rate of change of temperature, humidity, mains voltage) to which the specification applies.

5.2 GAMMA CAMERAS

5.2.1 Dimensions of the DETECTOR FIELD OF VIEW.*

5.2.2 Values for the following non-uniformity characteristics with a specified nuclide. If an instrument incorporates optionally usable uniformity correction, the results shall be provided with and without correction.

5.2.2.1 Non-uniformity distribution as specified in Sub-clause 4.3.2.1.

5.2.2.2 Integral non-uniformity of the count rate as specified in Sub-clause 4.3.2.2.

5.2.2.3 Differential non-uniformity as specified in Sub-clause 4.3.2.3.

5.2.3 INTRINSIC $FWHM_l$ and FWM_l of the radiation detector as specified in Sub-clause 4.2.3.

5.2.4 Observed count rate which is 80% of the TRUE COUNT RATE.

5.2.5 Recommended intervals between camera adjustments.

* It is envisaged that manufacturers can give additional performance values for other FIELDS OF VIEW of specified dimensions, for example a CENTRAL FIELD OF VIEW.

5.3 SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES

5.3.1 Dimension du CHAMP DE BALAYAGE.

5.3.2 ESPACEMENT DES LIGNES de balayage.

5.3.3 MODES DE BALAYAGE.

5.3.4 VITESSE DE BALAYAGE ou longueur des pas et des intervalles.

5.3.5 Déviation maximale de la vitesse moyenne.

5.3.6 DISTANCE FOCAL EFFECTIVE de chaque COLLIMATEUR.

5.3.7 LIMITES des FOYERS PROCHE et ÉLOIGNÉ de chaque COLLIMATEUR.

5.3.8 Taux de comptage observé qui est 90% du TAUX DE COMPTAGE RÉEL.

TABLEAU I
Radionucléides et FENÊTRES DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE à
utiliser pour les mesurages des performances

Energie prévue jusqu'à keV	Radio-isotope	Fenêtre d'analyseur keV
140	Tc-99 ^m ou Ce-141*	141 ± 10% (127–155) 145 ± 10% (130–160)
360	I-131 ou Ba-133	364 ± 10% (328–400) 356 ± 10% (320–392)
400	In-113 ^m	393 ± 10% (354–432)
500	Sr-85	514 ± 10% (463–565)

* Ce-141 émet des photons avec à peu près la même énergie (145 keV) que Tc-99^m (141 keV), mais il a une demi-période plus longue, 32 jours, comparée aux 6 h pour Tc-99^m.

Il est donc préférable de l'utiliser pour des mesures de longue durée.

Comme les caractéristiques de la GAMMA CAMÉRA peuvent changer sensiblement entre 122 keV (Co-57) et 141 keV (Tc-99^m), le premier n'est pas inclus comme radionucléide approprié. Néanmoins, il peut être utilisable en d'autres circonstances, par exemple pour le contrôle de la qualité.

5.3 RADIONUCLIDE SCANNERS

5.3.1 Dimensions of the SCANNING FIELD.

5.3.2 Scan LINE SPACING.

5.3.3 SCANNING MODES.

5.3.4 SCANNING SPEEDS or step lengths and intervals.

5.3.5 Maximum deviation from the mean speed.

5.3.6 EFFECTIVE FOCAL DISTANCE for each COLLIMATOR.

5.3.7 NEAR and FAR FOCUS LIMITS for each COLLIMATOR.

5.3.8 Observed count rate which is 90% of TRUE COUNT RATE.

TABLE I
Radionuclides and PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOWS
to be used for performance measurements

Design energy up to keV	Radionuclide	Analyser window keV
140	Tc-99 ^m or Ce-141 *	141 ± 10% (127–155) 145 ± 10% (130–160)
360	I-131 or Ba-133	364 ± 10% (328–400) 356 ± 10% (320–392)
400	In-113 ^m	393 ± 10% (354–432)
500	Sr-85	514 ± 10% (463–565)

* Ce-141 emits photons with about the same energy (145 keV) as Tc-99^m (141 keV), but it has a much longer half-life, 32 days, compared with 6 h for Tc-99^m.

It is therefore better suited for time consuming measurements.

Because the characteristics of a GAMMA CAMERA may change noticeably between 122 keV (Co-57) and 141 keV (Tc-99^m), the former is not included as a suitable radionuclide. However, it may be useful in some circumstances, e. g. for quality control.

TABLEAU II
Grandeurs et unités

Grandeur	Unité conventionnelle	Unité S. I. préférée
ACTIVITÉ	curie (Ci) $1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}$	becquerel (Bq) $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$
PROFONDEUR DU FOYER	mm	mm
DISTANCE FOCAL EFFECTIVE	mm	mm
LMH et LDH	mm	mm
DISTANCE FOCAL GÉOMÉTRIQUE	mm	mm
SENSIBILITÉ DE SURFACE	$\frac{\text{coups.}}{\mu\text{Ci.s}}$	$\text{coups.s}^{-1}.\text{Bq}^{-1}$
ESPACEMENT DES LIGNES	mm	mm
SENSIBILITÉ SPÉCIFIQUE DE SURFACE (SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES)	$\frac{\text{coups.cm}^2}{\mu\text{Ci.s}}$	$\text{mm}^2.\text{coups.s}^{-1}.\text{Bq}^{-1}$
TEMPS DE RÉOLUTION	μs	μs
CHAMP DE BALAYAGE	cm^2	m^2
VITESSE DE BALAYAGE	cm.s^{-1}	mm.s^{-1}
Fréquence spatiale	mm^{-1}	mm^{-1}

TABLE II
Quantities and units

Quantity	Conventional unit	Preferred S.I. unit
ACTIVITY	curie (Ci) $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}$	becquerel (Bq) $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$
DEPTH OF FOCUS	mm	mm
EFFECTIVE FOCAL DISTANCE	mm	mm
FWHM _i , FWTM _i	mm	mm
GEOMETRICAL FOCAL DISTANCE	mm	mm
PLANE SENSITIVITY	$\frac{\text{counts}}{\mu\text{Ci.s}}$	$\text{counts.s}^{-1}.\text{Bq}^{-1}$
LINE SPACING	mm	mm
SENSITIVITY SPECIFIC PLANE (RADIONUCLIDE SCANNER)	$\frac{\text{counts.cm}^2}{\mu\text{Ci.s}}$	$\text{mm}^2.\text{counts.s}^{-1}.\text{Bq}^{-1}$
RESOLVING TIME	μs	μs
SCANNING FIELD	cm^2	m^2
SCANNING SPEED	cm.s^{-1}	mm.s^{-1}
Spatial frequency	mm^{-1}	mm^{-1}

ANNEXE A

DÉFINITIONS PROVISOIRES

1. Index

	<i>Paragraphes</i>
ACTIVITÉ.....	A1
AXE DU COLLIMATEUR.....	A8.5
BLINDAGE DU DÉTECTEUR.....	A7
CARACTÉRISTIQUE DU TAUX DE COMPTAGE.....	A9.2
CHAMP DE BALAYAGE.....	A4.1
CHAMP D'ENTRÉE DU COLLIMATEUR.....	A8.3
CHAMP DE SORTIE DU COLLIMATEUR.....	A8.4
CHAMP DU DÉTECTEUR (GAMMA CAMÉRA).....	A3.1
COLLIMATEUR (dispositif d'imagerie par radionucléides).....	A8
COLLIMATEUR À FENTE.....	A8.11
COLLIMATEUR À TROUS PARALLÈLES.....	A8.6
COLLIMATEUR CONVERGENT.....	A8.7
COLLIMATEUR DIVERGENT.....	A8.8
COLLIMATEUR FOCALISÉ.....	A8.10
COLLIMATEUR FOCALISÉ À FENTE.....	A8.12
COLLIMATEUR STÉNOPE.....	A8.9
DISTANCE FOCAL EFFECTIVE DU COLLIMATEUR.....	A8.14
DISTANCE(S) FOCAL(S) GÉOMÉTRIQUE(S) DU COLLIMATEUR.....	A8.13
ENSEMBLE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT.....	A6
ESPACEMENT DES LIGNES.....	A4.2
FACE ARRIÈRE DU COLLIMATEUR.....	A8.2
FACE AVANT DU COLLIMATEUR.....	A8.1
FACTEUR D'ÉCHELLE (dispositif d'imagerie par radionucléides).....	A2.2
FENÊTRE DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE.....	A2.1
FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE.....	A11.1
FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION (FTM).....	A11.4
GAMMA CAMÉRA.....	A3
LARGEUR À MI-HAUTEUR (LMH) et LARGEUR AU DIXIÈME DE LA HAUTEUR (LDH) DE LA FONCTION DE DISPERSION LINÉIQUE.....	A11.2
LMH INTRINSÈQUE (GAMMA CAMÉRA).....	A11.2.1
LDH INTRINSÈQUE (GAMMA CAMÉRA).....	A11.2.3
LIMITE DU FOYER ÉLOIGNÉ.....	A8.18
LIMITE DU FOYER PROCHE.....	A8.17
MODE DE BALAYAGE.....	A4.3
MODULATION.....	A11.3
NON-UNIFORMITÉ DE LA RÉPONSE (TÊTE DU DÉTECTEUR DE LA GAMMA CAMÉRA).....	A12
PLAN FOCAL EFFECTIF.....	A8.16
PLAN(S) FOCAL (FOCAUX) GÉOMÉTRIQUE(S).....	A8.15
PROFONDEUR DU FOYER.....	A8.19
SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES.....	A4
SCINTIGRAPHIE.....	A2
SENSIBILITÉ DE SURFACE (GAMMA CAMÉRA).....	A10.2
SENSIBILITÉ SPÉCIFIQUE DE SURFACE (SCINTIGRAPHE À RADIONUCLÉIDES).....	A10.1
TAUX DE COMPTAGE RÉEL.....	A9.1
TEMPS DE RÉOLUTION.....	A9.3
TÊTE DU DÉTECTEUR.....	A5
TÊTE DU DÉTECTEUR LMH.....	A11.2.2
TÊTE DU DÉTECTEUR LDH.....	A11.2.4
VITESSE DE BALAYAGE.....	A4.4

APPENDIX A

PROVISIONAL DEFINITIONS

1. Index

	<i>Sub-clause</i>
ACTIVITY	A1
COLLIMATOR (for radionuclide imaging devices)	A8
COLLIMATOR AXIS	A8.5
COLLIMATOR BACK FACE	A8.2
COLLIMATOR FRONT FACE	A8.1
CONVERGING COLLIMATOR	A8.7
COUNT RATE CHARACTERISTIC	A9.2
Depth of focus	A8.19
DETECTOR FIELD OF VIEW (GAMMA CAMERA)	A3.1
DETECTOR HEAD	A5
DETECTOR HEAD FWHM _i	A11.2.2
DETECTOR HEAD FWTM _i	A11.2.4
DETECTOR SHIELD	A7
DIVERGING COLLIMATOR	A8.8
Effective focal distance of a collimator	A8.14
EFFECTIVE FOCAL PLANE	A8.16
ENTRANCE FIELD OF A COLLIMATOR	A8.3
EXIT FIELD OF A COLLIMATOR	A8.4
FAR FOCUS LIMIT	A8.18
FOCUSED COLLIMATOR	A8.10
FOCUSED SLIT COLLIMATOR	A8.12
FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM (FWHM _i) and FULL WIDTH AT TENTH MAXIMUM (FWTM _i) OF THE LINE SPREAD FUNCTION	A11.2
GAMMA CAMERA	A3
GEOMETRICAL FOCAL DISTANCE(S) OF A COLLIMATOR	A8.13
GEOMETRICAL FOCAL PLANE(S)	A8.15
INTRINSIC FWHM _i (GAMMA CAMERA)	A11.2.1
INTRINSIC FWTM _i (GAMMA CAMERA)	A11.2.3
LINE SPACING	A4.2
LINE SPREAD FUNCTION	A11.1
MODULATION	A11.3
MODULATION TRANSFER FUNCTION (MTF)	A11.4
NEAR FOCUS LIMIT	A8.17
NON-UNIFORMITY OF RESPONSE (GAMMA CAMERA DETECTOR HEAD)	A12
PARALLEL HOLE COLLIMATOR	A8.6
PINHOLE COLLIMATOR	A8.9
PLANE SENSITIVITY (GAMMA CAMERA)	A10.2
PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOW	A2.1
RADIATION DETECTOR ASSEMBLY	A6
RADIONUCLIDE SCANNER	A4
RESOLVING TIME	A9.3
SCALE FACTOR (for radionuclide imaging devices)	A2.2
SCANNING FIELD	A4.1
SCANNING MODE	A4.3
SCANNING SPEED	A4.4
SCINTIGRAPHY	A2
SLIT COLLIMATOR	A8.11
SPECIFIC PLANE SENSITIVITY (RADIONUCLIDE SCANNER)	A10.1
TRUE COUNT RATE	A9.1

2. Définitions

A1. ACTIVITÉ

L'ACTIVITÉ A d'une quantité d'un radionucléide est le quotient de dN par dt où dN est la valeur attendue du nombre de transformations nucléaires spontanées qui ont lieu dans cette quantité dans l'intervalle de temps dt .

$$A = \frac{dN}{dt}$$

Note. — Le terme «transformation nucléaire» est utilisé pour désigner un changement d'une transition nucléaire ou isomérique (ICRU Rapport 19, 1971).

A2. SCINTIGRAPHIE

Procédure pour la production d'une image d'une distribution d'un radionucléide *in vivo*.

A2.1 FENÊTRE DE L'ANALYSEUR D'AMPLITUDE

Gamme d'amplitudes des signaux d'entrée pour lesquels l'analyseur délivre un signal de sortie. (Ceci devra être exprimé comme énergie équivalente.)

A2.2 FACTEUR D'ÉCHELLE (dispositifs d'imagerie par radionucléides)

Rapport $\frac{d'}{d}$ de la distance d' entre deux points A' et B' dans l'image affichée ou enregistrée, et de la distance d entre les points correspondants A et B dans un plan contenu dans l'objet à une distance donnée de la FACE AVANT DU COLLIMATEUR et parallèle à cette dernière ou perpendiculaire à l'AXE DU COLLIMATEUR.

A3. GAMMA CAMÉRA

Équipement pour l'exécution de la SCINTIGRAPHIE qui produit une image par détection simultanée de radiations émises de toutes les parties de l'objet compris dans l'image.

A3.1 CHAMP DU DÉTECTEUR (GAMMA CAMÉRA)

Zone égale au CHAMP DE SORTIE DU COLLIMATEUR.

A4. SCINTIGRAPHIE À RADIONUCLÉIDES

Équipement pour l'exécution d'une SCINTIGRAPHIE, employant un ou plusieurs ENSEMBLES DÉTECTEURS DE RAYONNEMENT (voir article A6) dans lequel l'image est formée par le mouvement relatif de la TÊTE DU DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT par rapport à l'objet et en transférant la sortie du détecteur à la position correspondante dans le système d'image.

A4.1 CHAMP DE BALAYAGE

Partie d'un plan spécifié, parallèle au plan du mouvement, pour laquelle l'image est formée.

A4.2 ESPACEMENT DES LIGNES

Déplacement latéral de l'AXE DU COLLIMATEUR entre deux lignes successives de balayage.

2. Definitions

A1. ACTIVITY

ACTIVITY, A , of a quantity of a radioactive nuclide is the quotient of dN by dt , where dN is the expectation value of the number of spontaneous nuclear transformations which occur in this quantity in the time interval dt .

$$A = \frac{dN}{dt}$$

Note. — The term “nuclear transformation” is meant to designate a change of nuclide or isomeric transition (ICRU Report 19, 1971).

A2. SCINTIGRAPHY

Procedure for producing an image of an *in vivo* radionuclide distribution.

A2.1 PULSE AMPLITUDE ANALYSER WINDOW

Range of input signal amplitudes for which the analyser delivers an output signal. (This should be expressed as equivalent energy.)

A2.2 SCALE FACTOR (for radionuclide imaging devices)

Ratio $\frac{d'}{d}$ of the distance d' between two points A' and B' in the displayed or recorded image and the distance d between the corresponding points A and B in a plane within the object at a given distance from the COLLIMATOR FRONT FACE and parallel to it or perpendicular to the COLLIMATOR AXIS.

A3. GAMMA CAMERA

An equipment for carrying out SCINTIGRAPHY which produces an image by simultaneous detection of radiation emitted from all parts of the object included in the image.

A3.1 DETECTOR FIELD OF VIEW (GAMMA CAMERA)

Area equal to the EXIT FIELD OF THE COLLIMATOR.

A4. RADIONUCLIDE SCANNER

An equipment for carrying out SCINTIGRAPHY, employing a single or several RADIATION DETECTOR ASSEMBLIES (see Clause A6), in which the image is formed by moving the RADIATION DETECTOR HEAD relative to the object and transferring the detector output to the corresponding position in the image system.

A4.1 SCANNING FIELD

Part of a specified plane parallel to the plane of movement for which an image is formed.

A4.2 LINE SPACING

Lateral displacement of the COLLIMATOR AXIS between two successive scan lines.

A4.3 *MODE DE BALAYAGE*

Indique des méthodes de balayage telles que: le mouvement pas à pas ou continu, le mouvement rectiligne ou en peigne.

A4.4 *VITESSE DE BALAYAGE*

Vitesse de la TÊTE DU DÉTECTEUR par rapport à l'objet durant la SCINTIGRAPHIE.

A5. *TÊTE DU DÉTECTEUR*

Combinaison de l'ENSEMBLE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT avec le COLLIMATEUR et le BLINDAGE DU DÉTECTEUR.

A6. *ENSEMBLE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT*

Ensemble qui, en interaction avec des radiations ionisantes, peut produire des signaux électriques (par exemple des impulsions). Le COLLIMATEUR et le BLINDAGE DU DÉTECTEUR ne sont pas compris dans cet ensemble.

A7. *BLINDAGE DU DÉTECTEUR*

Composant pour l'atténuation des radiations qui ne passent pas à travers le COLLIMATEUR.

A8. *COLLIMATEUR (dispositif d'imagerie par radionucléides)*

Bloc de matériaux atténuant la radiation avec une ou plusieurs ouvertures qui limitent le CHAMP DU DÉTECTEUR et la diffusion angulaire de la radiation qui peut atteindre l'ENSEMBLE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT.

A8.1 *FACE AVANT DU COLLIMATEUR*

Surface du COLLIMATEUR qui est la plus proche de l'objet.

A8.2 *FACE ARRIÈRE DU COLLIMATEUR*

Surface du COLLIMATEUR qui est la plus proche de l'ENSEMBLE DÉTECTEUR DE RAYONNEMENT.

A8.3 *CHAMP D'ENTRÉE DU COLLIMATEUR*

Surface limitée par la plus courte ligne tangentielle aux bords externes des ouvertures périphériques du COLLIMATEUR sur la FACE AVANT DU COLLIMATEUR.

A8.4 *CHAMP DE SORTIE DU COLLIMATEUR*

Surface limitée par la plus courte ligne tangentielle aux bords externes des ouvertures périphériques du COLLIMATEUR sur la FACE ARRIÈRE DU COLLIMATEUR.

A8.5 *AXE DU COLLIMATEUR*

Ligne droite passant par le centre géométrique du CHAMP DE SORTIE et du CHAMP D'ENTRÉE DU COLLIMATEUR.

A8.6 *COLLIMATEUR À TROUS PARALLÈLES*

COLLIMATEUR avec un certain nombre d'ouvertures dont les axes sont parallèles. Il est utilisé dans des caméras.