



PROJET D'ADDITIF ISO 4037/DAD 1

ISO/TC
85

Soumis le

1982-03-18

Secrétariat
DIN

Vote clos le

1982-09-18

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION · МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ · ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Rayonnements X et γ de référence pour l'étalonnage des dosimètres et débitmètres et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons

ADDITIF 1 : Rayonnements X filtrés à fort débit de dose

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

CDU 535-34/-36 : 53.089.6

[ISO 4037:1979/Add 1:1983](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bf6293f-47ef-46f4-bf86-3994f88cfb52/iso-4037-1979-add-1-1983)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bf6293f-47ef-46f4-bf86-3994f88cfb52/iso-4037-1979-add-1-1983>

Descripteurs : dosimètre, débitmètre d'exposition, étalonnage, rayonnement électromagnétique, matériel de référence, matériel d'essai, résultats d'essai.

P. 1

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR COMMENTAIRES ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SON ACCEPTATION PAR LE CONSEIL DE L'ISO.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR UTILISATION POSSIBLE COMME DOCUMENTS POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4037:1979/Add 1:1983

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5bf6293f-47ef-46f4-bf86-3994f88cfb52/iso-4037-1979-add-1-1983>

Rayonnements X et γ de référence pour l'étalonnage des dosimètres et débitmètres et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons

ADDITIF 1 : Rayonnements X filtrés à fort débit de dose

Le présent additif constitue le paragraphe 3.4 de...

(Tablex + fig. font bien suite)
 Numérotation fautive : devrait être dans ch. 3 de l'ISO 4037 donc numéroté 3.4 en entier (suite 3.3 existant)
 82-07-30

1 Objet et domaine d'application

Le présent additif spécifie une série de rayonnements X légèrement filtrés, convenant pour les procédures d'étalonnage dans lesquelles de forts débits de dose sont nécessaires. Cette série de rayonnements est également applicable, par exemple, à la détermination des caractéristiques de saturation d'un dosimètre ou à la vérification de la linéarité.

Étant donné que les spectres obtenus sont larges et asymétriques, cette série de rayonnements n'est pas satisfaisante pour les mesurages précis de réponse en énergie et ne doit être employée que si les débits de dose produits par les séries étroites et larges se sont révélés inadéquats.

La qualité des rayonnements de référence est spécifiée en fonction de la tension du tube radiogène, de la couche de demi-atténuation (CDA_x) et du coefficient d'homogénéité. Les spécifications sont données dans le tableau 10.

lant à 4 mm d'aluminium, et il est nécessaire d'avoir un tube radiogène à faible filtration inhérente pour générer les rayonnements à plus faible énergie. Pour des tensions de 100 kV et au-dessus, la filtration fixe doit être réglée sur une valeur équivalant à 4 mm d'aluminium. Le filtre en aluminium utilisé pour compléter la filtration inhérente du tube doit être placé après le filtre en cuivre, de manière à réduire tout rayonnement fluorescent provenant du cuivre. L'épaisseur de l'aluminium employé ne doit pas être inférieure à 0,5 mm.

2.4 Énergie efficace

Si nécessaire, l'énergie efficace¹⁾ pour les qualités données dans le tableau 1, peut être déterminée à partir de la couche de demi-atténuation (en millimètres), en utilisant la relation

$$CDA_x = (\ln 2) / \mu$$

Rome
 Il s'agit du logarithme népérien!

où μ est le coefficient d'atténuation linéaire, en millimètres réciproques, approprié au matériau dans lequel la couche de demi-atténuation a été spécifiée.

2 Filtration

2.1 Filtres

Des filtres en aluminium (potentiels du tube < 100 kV) ou en cuivre et aluminium (> 100 kV) doivent être utilisés.

2.2 Filtration additionnelle

Pour un potentiel donné, l'épaisseur de la filtration additionnelle doit être réglée de manière que la première couche de demi-atténuation mesurée soit égale, à $\pm 10\%$ près, à celle spécifiée pour le rayonnement allant jusqu'à 30 kV inclus et, à $2 \pm 5\%$ près, à celle correspondant à un rayonnement de plus forte énergie. La pureté minimale des filtres supplémentaires et des absorbeurs employés pour déterminer la couche de demi-atténuation doit être de 99,9 %, sauf dans le cas de l'aluminium utilisé à et en dessous de 20 kV, pour lequel la pureté minimale doit être de 99,99 %.

2.3 Potentiels du tube

Pour des tensions jusqu'à 60 kV inclus, la filtration totale (fixe + additionnelle) correspondante est inférieure à celle équiva-

2.5 Exemples de filtration additionnelle requise pour des caractéristiques de rayonnement spécifiées

Le tableau 11 donne, à titre d'exemple, la filtration additionnelle requise pour produire les qualités de rayonnement spécifiées pour les valeurs particulières de la filtration fixe. La longueur du parcours employé dans l'air, incluse dans la filtration additionnelle, est significative dans le cas des rayonnements de plus faible énergie. Le tableau 2 comprend également les valeurs de la première et de la deuxième couche de demi-atténuation, l'énergie moyenne en photons, l'énergie efficace et le coefficient d'homogénéité. L'énergie efficace a été calculée à partir de la couche de demi-atténuation, en utilisant les coefficients d'atténuation totaux correspondant à un faisceau étroit σ (tot) $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$, de Storm et Israel [1], ainsi que les masses volumiques de l'aluminium et du cuivre, c'est-à-dire 2,702 et 8,94 g cm^{-3} respectivement. Les spectres de photons mesurés, présentés dans les figures 20 à 28 s'appliquent aux conditions données dans le tableau 11.

1) L'énergie efficace du rayonnement X filtré pour une couche de demi-atténuation donnée est définie comme étant l'énergie du rayonnement monochromatique ayant la même couche de demi-atténuation.

[1] STORM, E. et ISRAEL, H.I., (1970) : Photon cross sections from 1 keV to 100 MeV for elements Z = 1 to z = 100, Nuclear Data Tables A7, pp. 565 681.

L. 2000

Tableau 10 — Conditions d'étalonnage

Série	Potentiel du tube ¹⁾ kV	Première couche de demi-atténuation		Coefficient d'homogénéité	
		Aluminium mm	Cuivre mm	Aluminium	Cuivre
Fort débit de dose	7,5	0,025	—	1,00	—
	10	0,04	—	0,88	—
	20	0,11	—	0,77	—
	30	0,35	—	0,67	—
	60	2,4	0,077	0,75	0,70
	100	—	0,29	—	0,61
	200	—	1,7	—	0,70
	250	—	2,5	—	0,77
	280 ^{**)}	—	3,4	—	0,84
	300	—	3,4	—	0,80

NOTE — A titre indicatif, il y a lieu de noter que pour une intensité de courant du tube de 10 mA et à 1 m du foyer du tube, le débit d'exposition que l'on obtient est

- d'environ $2,6 \times 10^{-3} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (10 R.h⁻¹)^{***)} pour un potentiel du tube de 7,5 kV;
- compris entre $2,6 \times 10^{-2} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (100 R.h⁻¹) et $1,3 \times 10^{-1} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (500 R.h⁻¹) pour des potentiels du tube supérieurs à 7,5 kV.

¹⁾ Le potentiel du tube est mesuré sous charge.

^{**)} Ce rayonnement a été introduit en variante de celui généré à 300 kV pour emploi lorsque ce potentiel ne peut être obtenu dans des conditions de charge maximale.

^{***)} 1 R.h⁻¹ = $2,6 \times 10^{-4} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$

iTeh STANDARD PREVIEW

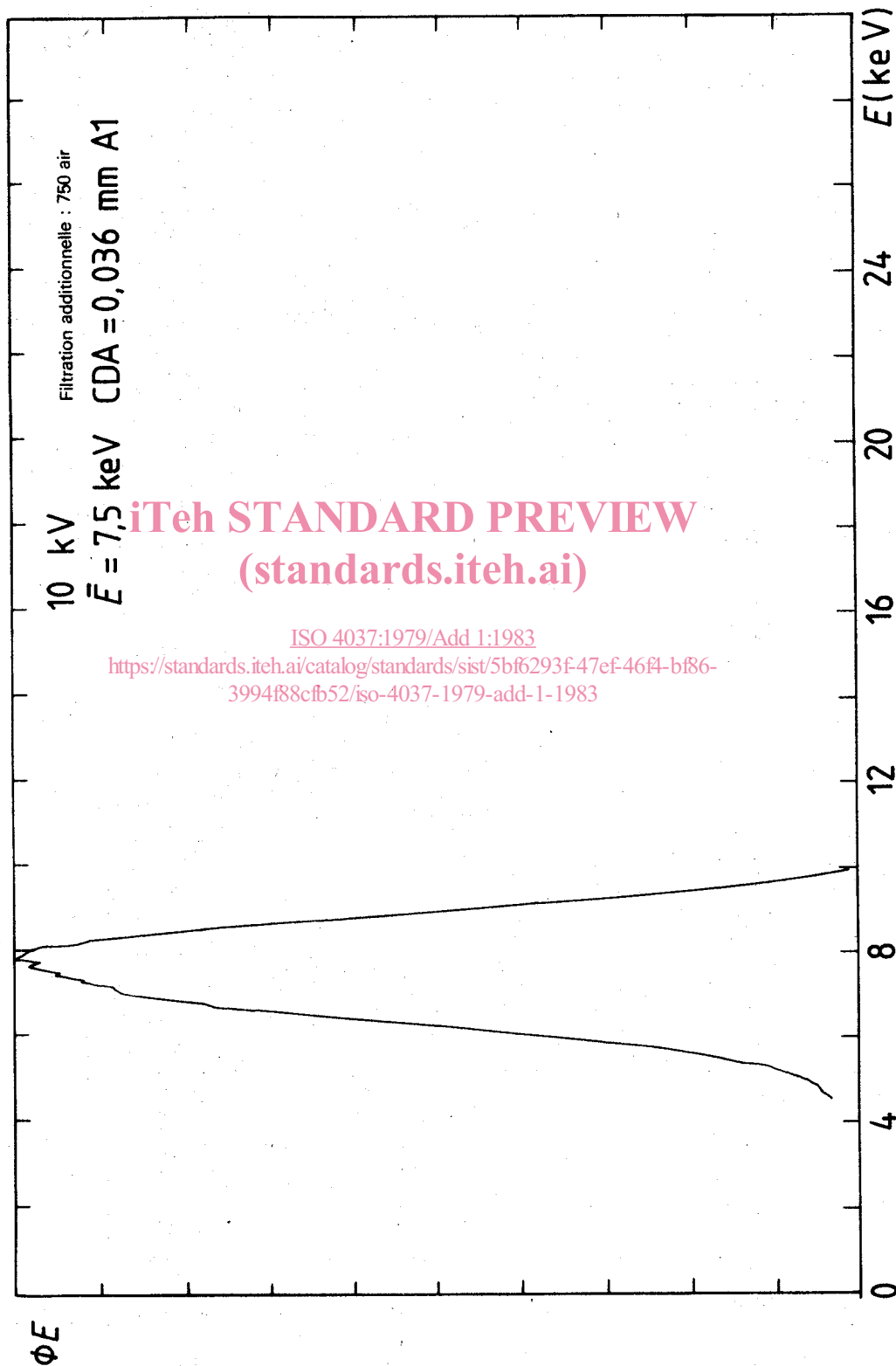
(standards.iteh.ai)

Tableau 11 — Caractéristiques des faisceaux de rayonnements — Exemples¹⁾

Potentiel du tube kV	Filtration mm	Couche de demi-atténuation mm							Coefficient d'homogénéité		Énergie efficace keV		Énergie de photon moyenne keV \bar{E}	
		Fixe ²⁾	Additionnelle			Première		Seconde		Al	Cu	Al		Cu
			Al	Cu	Air	Al	Cu	Al	Cu					
7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	t + 3,6 Be	—	—	750	0,036	0,010	0,041	0,011	0,88	0,86	7,1	—	7,5	
20	t + 3,6 Be	0,15	—	750	0,12	0,007	0,16	0,009	0,74	0,76	10,7	—	12,9	
30	t + 3,6 Be	0,52	—	750	0,38	0,013	0,60	0,018	0,63	0,72	15,6	—	19,7	
60	t + 3,6 Be	3,2	—	750	2,42	0,079	3,25	0,11	0,74	0,69	30,3	31,1	37,3	
100	t + 3,6 Be	3,9	0,15	750	6,56	0,30	8,05	0,47	0,81	0,64	—	50,0	57,4	
200	t + 4,0 Al	—	1,15	2250	14,7	1,70	15,5	2,40	0,95	0,71	—	99,6	102	
250	t + 4,0 Al	—	1,6	2250	16,6	2,47	17,3	3,29	0,96	0,75	—	121	122	
280	t + 4,0 Al	—	3,0	2250	18,6	3,37	19,0	3,99	0,98	0,84	—	146	146	
300	t + 4,0 Al	—	2,5	2250	18,7	3,40	19,2	4,15	0,97	0,82	—	147	147	

1) Les valeurs données dans cet exemple proviennent du «Catalogue of Spectra for the calibration of Dosimeters» GSF Report S 560 (Mars 1979), tables B4 et B5.

2) Le composant t de la filtration fixe est celui dû à la chambre témoin (0,075 mm kapton + 0,040 mm graphite) et à la fenêtre du détecteur (0,2 mm béryllium + 0,000 05 mm palladium).

Figure 20 — Spectre de photon mesuré avec une énergie de photon moyenne $\bar{E} = 7,5 \text{ keV}$

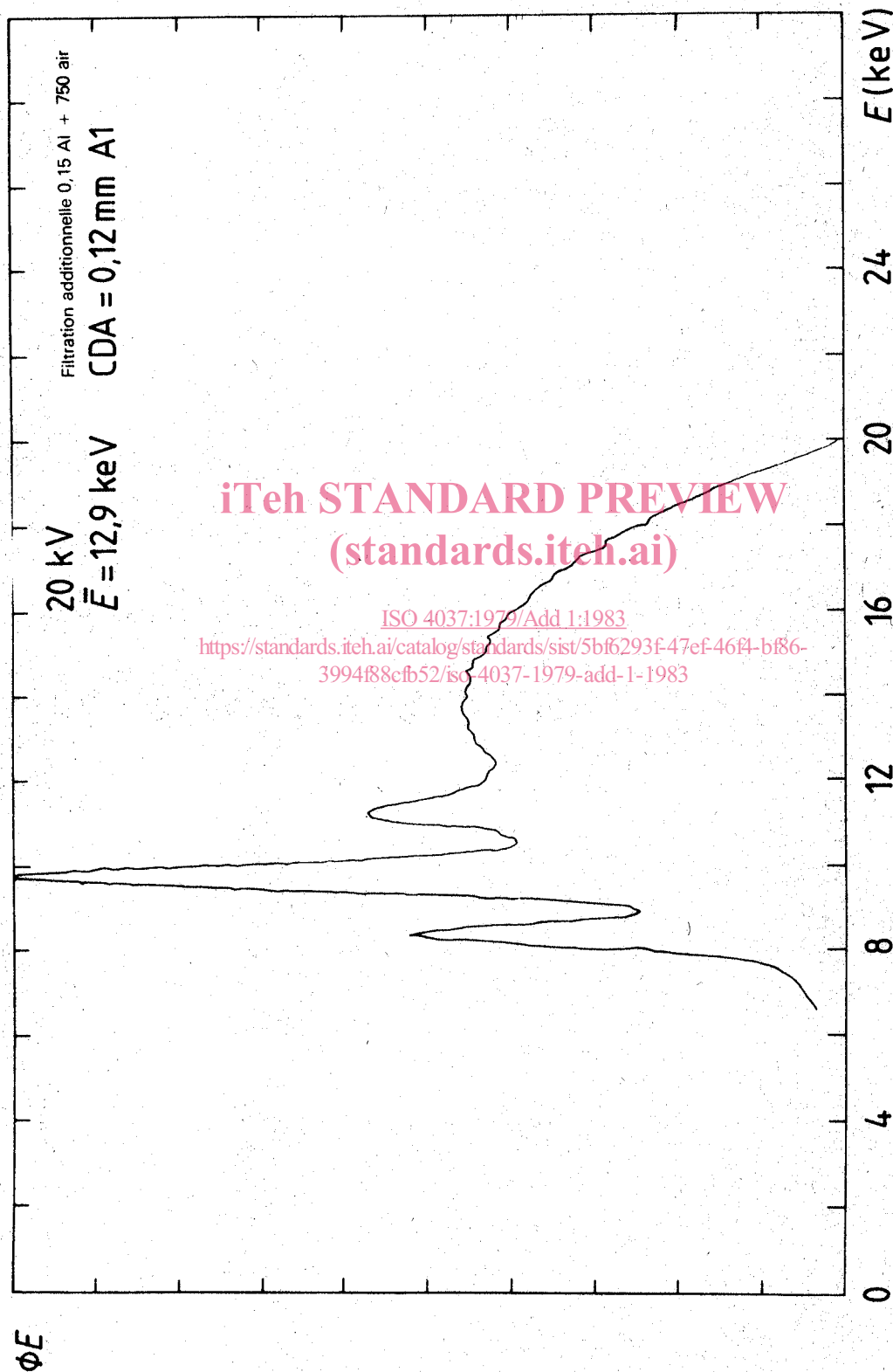


Figure 21 – Spectre de photon mesuré avec une énergie de photon moyenne $\bar{E} = 12,9 \text{ keV}$

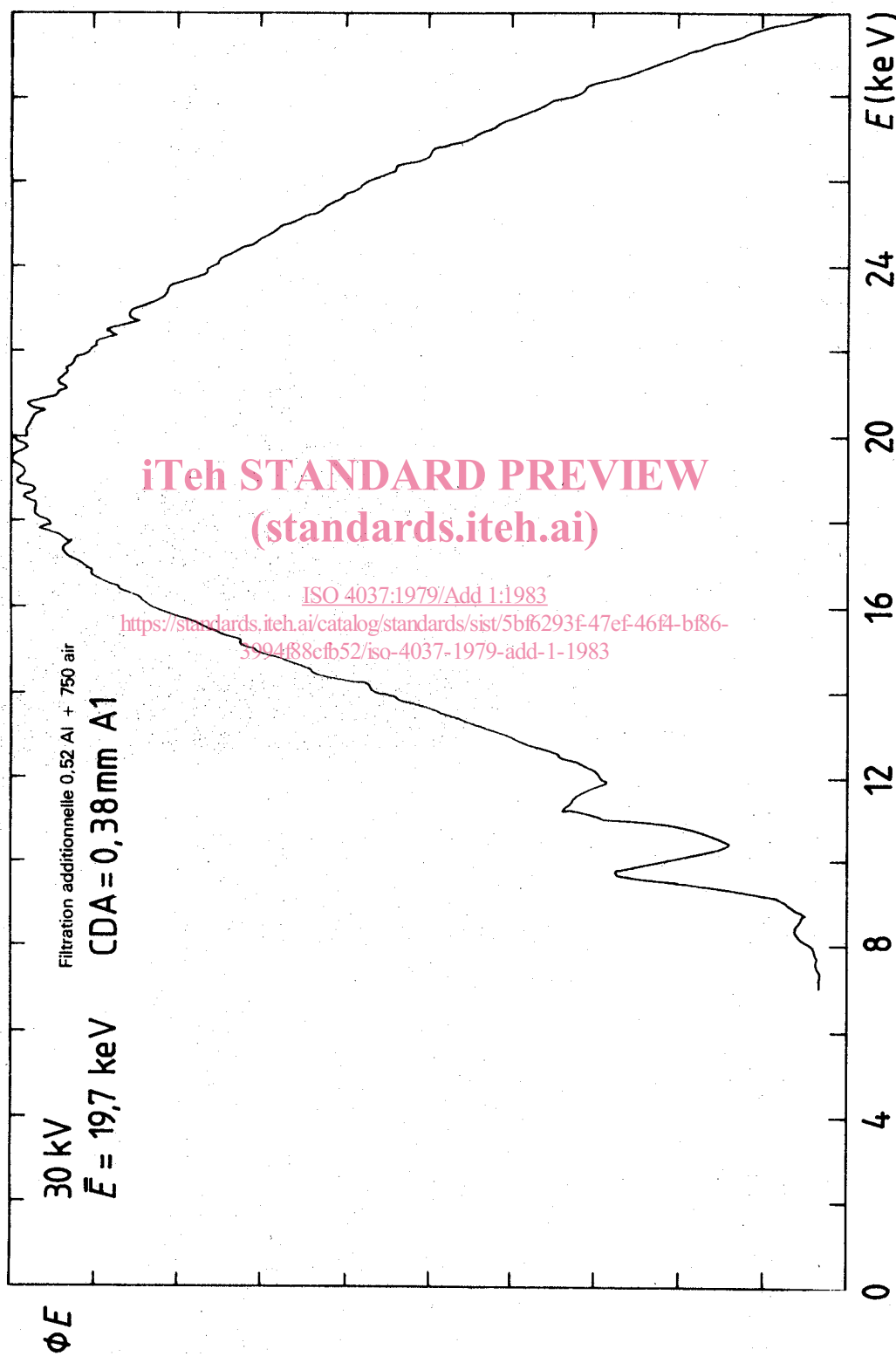


Figure 22 — Spectre de photon mesuré avec une énergie de photon moyenne $\bar{E} = 19,7 \text{ keV}$

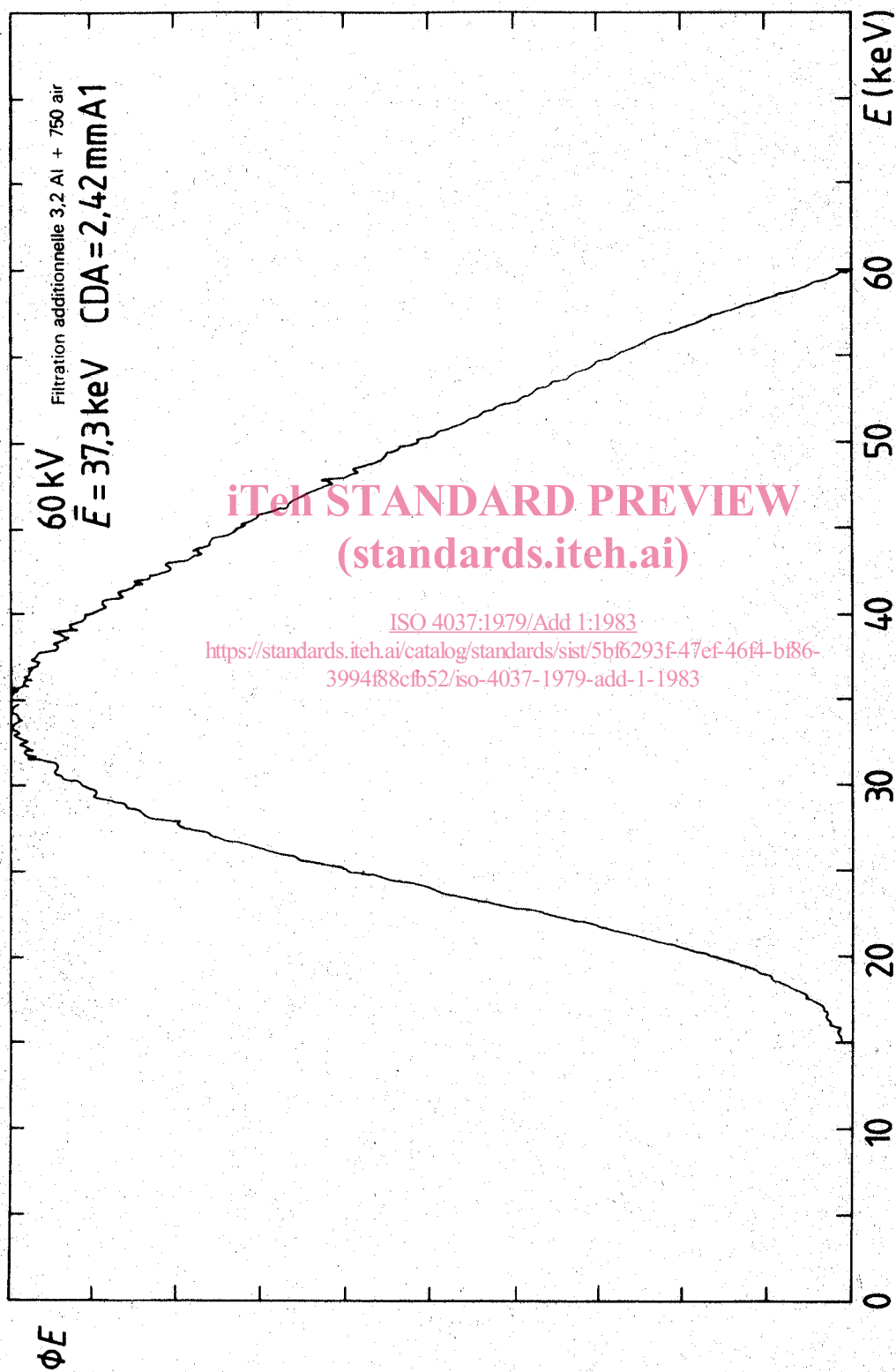


Figure 23 – Spectre de photon mesuré avec une énergie de photon moyenne $\bar{E} = 37,3 \text{ keV}$

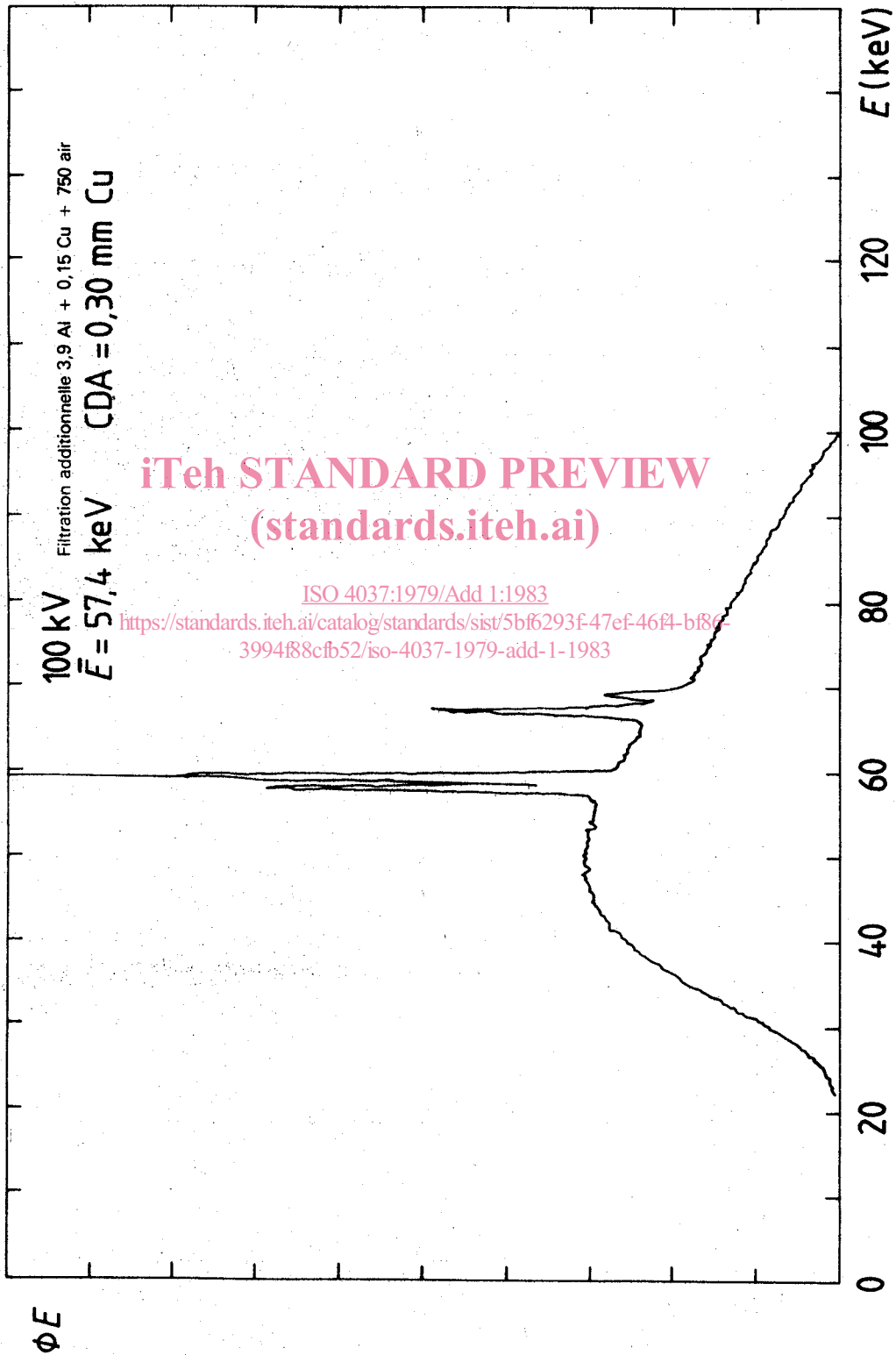


Figure 24 — Spectre de photon mesuré avec une énergie de photon moyenne $\bar{E} = 57,4 \text{ keV}$