

---

---

**Rayonnements X et gamma — Dosimètres  
individuels à condensateur pour lecture  
directe ou indirecte**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

**(standards.iteh.ai)**

*X and gamma radiation — Indirect- or direct-reading capacitor-type pocket  
dosemeters*

[ISO 11934:1997](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ca8d22e-e200-4de0-bf85-83e38c2a4f15/iso-11934-1997>



## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11934 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Cette première édition annule et remplace l'ISO 1758:1976, l'ISO 1759:1976 et l'ISO 4071:1978, dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1997

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet central@iso.ch  
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

# Rayonnements X et gamma — Dosimètres individuels à condensateur pour lecture directe ou indirecte

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions pour les dosimètres de poche à lecture directe et à lecture indirecte du type à condensateur et les électromètres associés utilisés pour la dosimétrie individuelle des rayonnements X et gamma.

Les essais décrits dans la présente Norme internationale sont destinés à être effectués sur le dosimètre équipé des accessoires spécifiés par le fabricant.

NOTE — On considère que les caractéristiques électriques et mécaniques des accessoires relèvent du domaine d'application de la Commission électrotechnique internationale (Comité technique 45).

La présente Norme internationale n'est pas applicable sans réserve aux dosimètres de poche utilisés pour mesurer des doses dues à des sources de rayonnements pulsés ou à des champs mixtes de photons et de neutrons. De plus, il convient de ne pas utiliser les dosimètres dans des champs de rayonnements où le débit de dose est susceptible de dépasser la valeur maximale du débit de dose qu'ils peuvent mesurer, selon les spécifications du constructeur.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6890:1996, *Rayonnements bêta de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie bêta.*

ISO 8529-3:—1), *Rayonnements neutroniques de référence — Partie 3: Étalonnage des dosimètres de zone (ou d'ambiance) et individuels et détermination de leur réponse en fonction de l'énergie et de l'angle d'incidence.*

ISO 9227:1990, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles — Essais aux brouillards salins.*

VIM:1993, *Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie*, ISO, OIM.

1) À publier. (Révision, en parties, de l'ISO 8529:1989).

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans le VIM (voir article 2), ainsi que les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 dosimètre de poche à lecture directe du type à condensateur

Instrument permettant la lecture directe de la grandeur dosimétrique utilisée pour la dosimétrie individuelle.

NOTE — Un tel dispositif consiste essentiellement en une chambre d'ionisation reliée à un condensateur. Ce condensateur est chargé par un dispositif intégré ou non au dosimètre, ce qui provoque une déviation de l'indicateur de charge qui peut être lue au moyen d'un système optique sur une échelle graduée. Si le dosimètre est exposé à un rayonnement ionisant, les ions collectés dans la chambre entraînent une réduction de la charge du condensateur.

#### 3.2 dosimètre de poche à lecture indirecte du type à condensateur

Chambre d'ionisation de poche à condensateur permettant une lecture indirecte de la grandeur dosimétrique au moyen d'un électromètre indépendant.

#### 3.3 essai de type

Essai d'un ou plusieurs dispositifs de conception particulière de manière à démontrer que cette conception satisfait à certaines spécifications.

#### 3.4 grandeur interférente

Grandeur qui peut avoir une influence sur le résultat des mesures sans être l'objectif de la mesure. [ISO 4037-3]

#### 3.5 conditions de référence

Ensemble des grandeurs interférentes pour lesquelles le facteur d'étalonnage est valable sans aucune correction. [ISO 4037-3]

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ca8d22e-e200-4de0-bf85-83e38c2a4f15/iso-11934-1997>

#### 3.6 conditions de l'essai normalisé

Domaine des valeurs de l'ensemble des grandeurs interférentes pour lesquelles un étalonnage ou une détermination de la réponse s'appliquent. [ISO 4037-3]

#### 3.7 valeur conventionnellement vraie d'une grandeur

La meilleure estimation d'une grandeur déterminée à partir d'un étalon primaire ou secondaire ou par un instrument de référence étalonné par rapport à un étalon primaire ou secondaire.

#### 3.8 réponse

(d'un détecteur) Rapport de la grandeur évaluée à partir de la lecture du détecteur par la valeur conventionnellement vraie de cette grandeur. [ISO 4037-2]

#### 3.9 erreur d'indication

Différence entre la valeur indiquée d'une grandeur et la valeur conventionnellement vraie de cette grandeur au point considéré.

#### 3.10 erreur intrinsèque relative

Quotient de l'erreur d'indication d'une grandeur par la valeur conventionnellement vraie de cette grandeur mesurée à partir d'un rayonnement de référence dans les conditions de référence spécifiées.

Elle est exprimée en pourcentage.

### 3.11 grandeur d'étalonnage

Grandeur physique utilisée pour établir les caractéristiques du dosimètre.

### 3.12 facteur d'étalonnage

Quotient de la valeur conventionnellement vraie de la grandeur, que le dosimètre est destiné à mesurer, par son indication.

### 3.13 kerma, $K$

Quotient de  $dE_{\text{tr}}$  par  $d_m$ , où  $dE_{\text{tr}}$  est la somme de l'énergie cinétique initiale de toutes les particules ionisantes chargées libérées par les particules ionisantes non chargées dans un élément de matière de masse  $d_m$ .

L'unité SI du kerma est le joule par kilogramme, son nom spécifique est le gray (Gy).

#### NOTES

1 Le kerma dans l'air mesuré en espace libre,  $K_a$ , est généralement utilisé à la place de l'exposition,  $X$ . L'unité SI d'exposition est le coulomb par kilogramme, l'unité précédente étant le roentgen,  $1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/Kg}$ .

2 Jusqu'à des énergies de photons de 3 MeV, on suppose que les quantités «kerma dans l'air mesuré en espace libre» et «exposition» sont sensiblement équivalentes et qu'une valeur de  $K_a = 1 \text{ Gy}$  correspond à une exposition  $X = 29,45 \text{ mC/kg}$ . Entre 3 MeV et 9 MeV, la grandeur «kerma dans l'air» peut encore être approchée au moyen de petites chambres d'ionisation comportant des capuchons de mise en équilibre électronique. Toutefois, dans cette gamme d'énergie, il convient d'utiliser la fluence des photons ou la dose absorbée dans les tissus comme grandeur d'étalonnage. [ICRP51; ISO 4037-2]

### 3.14 dose absorbée, $D$

Quotient de  $d\varepsilon$  par  $d_m$ , où  $d\varepsilon$  est l'énergie moyenne communiquée par le rayonnement ionisant à la matière de masse  $d_m$ .

L'unité SI de dose absorbée est le joule par kilogramme et son nom spécifique est le gray (Gy).

NOTE — Lorsqu'il est fait référence à une valeur de dose absorbée, il est nécessaire de spécifier la matière, par exemple, le tissu.

### 3.15 équivalent de dose, $H$

Produit de  $Q$  par  $D$  en un point du tissu, où  $D$  est la dose absorbée et  $Q$  le facteur de qualité au point considéré.

L'unité SI d'équivalent de dose est le joule par kilogramme. Le nom spécifique de l'unité d'équivalent de dose est le sievert (Sv).

NOTE — Le facteur de qualité est égal à 1 pour les rayonnements X, gamma et bêta.

### 3.16 équivalent de dose individuel, $H_p(d)$

Équivalent de dose dans le tissu mou sous un point spécifié du corps à une profondeur déterminée  $d$ .

L'unité SI d'équivalent de dose individuel est le joule par kilogramme. Le nom spécifique de l'unité d'équivalent de dose personnel est le sievert (Sv).

### 3.17 équivalent de dose ambiant, $H^*(d)$

Équivalent de dose en un point du champ de rayonnement, qui serait produit par le champ expansé et aligné correspondant, dans la sphère ICRU, à une profondeur  $d$ , sur un rayon opposé à la direction du champ aligné.

L'unité SI d'équivalent de dose ambiant est le joule par kilogramme. Le nom spécifique de l'unité d'équivalent de dose ambiant est le sievert (Sv).

NOTE — Pour les rayonnements fortement pénétrants, une profondeur de 10 mm est généralement recommandée. L'équivalent de dose ambiant pour cette profondeur est alors noté par  $H^*(10)$ . [ICRU 51]

## 4 Conditions normalisées pour les essais de dosimètre

### 4.1 Conditions de référence

Les conditions de référence pour les dosimètres individuels à condensateur à lecture directe ou indirecte, selon l'ISO 4037-3, sont les suivantes:

- température  $T = 20\text{ °C}$ ,
- humidité relative h.r. = 65 %,
- pression atmosphérique  $p = 101,3\text{ kPa}$ ,
- radioactivité ambiante: équivalent de dose ambiant  $H^*(10) \leq 0,1\text{ }\mu\text{Sv/h}$ .

### 4.2 Conditions d'essai normalisées

À l'exception des essais climatiques, température et humidité, les conditions d'essai normalisées devraient être les suivantes conformément à l'ISO 4037-2:

- température  $T$  entre  $18\text{ °C}$  et  $22\text{ °C}$ ,
- humidité relative h.r. entre 50 % et 75 %,
- pression atmosphérique  $p$  entre 86 kPa et 106 kPa,
- radioactivité ambiante: équivalent de dose ambiant  $H^*(10) \leq 0,25\text{ }\mu\text{Sv/h}$ .

Il convient d'indiquer les conditions réelles dans le rapport d'essai. Celles-ci ne doivent pas subir de variations trop importantes ou trop rapides pendant une série de mesures.

Lorsque la chambre à ionisation d'un dosimètre n'est pas étanche à l'air, la réponse de ce dernier doit être ramenée aux conditions normales de température et de pression atmosphérique en multipliant celle-ci par  $(p_{\text{ref}}/p) (T_{\text{K}}/T_{\text{K,ref}})$  où  $p_{\text{ref}}$  et  $T_{\text{K,ref}}$  sont la pression et la température de référence,  $p$  et  $T_{\text{K}}$  celles au moment de la mesure. Ici, les températures sont exprimées en température absolue (K).

### 4.3 Conditions d'irradiation

Les rayonnements de référence à utiliser sont sélectionnés dans le tableau 1 (voir 6.2.9). La grandeur d'étalonnage doit être mesurée au moyen d'un instrument de référence, lui-même étalonné dans un faisceau de référence traçable par rapport aux étalons nationaux.

Sauf dans le cas d'essais spéciaux, l'irradiation doit être perpendiculaire à l'axe principal du dosimètre.

La distance «source - dosimètre» se définit comme la distance qui sépare le centre de la source ponctuelle équivalente et le centre géométrique de la partie sensible du dosimètre. Lorsque ce dernier est étalonné sur un fantôme, il conviendrait de le placer de manière que sa face arrière soit en contact avec le fantôme.

Si l'on utilise une source radioactive, la durée de l'irradiation doit être au moins 100 fois supérieure à celle du temps d'arrivée et de retrait de la source. Si cette condition ne peut être remplie, la valeur de l'irradiation résultant du mouvement de la source doit être déterminée.

La salle d'irradiation et les dispositifs d'étalonnage doivent satisfaire aux spécifications suivantes:

- a) la table et les supports doivent être d'un matériau de numéro atomique faible et de masse minimale;

- b) si plusieurs dosimètres sont irradiés simultanément, la distance entre eux doit être telle que l'influence mutuelle sur leur indication soit négligeable. La différence d'indication entre un dosimètre irradié en présence d'autres dosimètres et une irradiation isolée devrait rester inférieure à 3 %;
- c) afin de soumettre plusieurs dosimètres à la même valeur de la grandeur d'étalonnage, il convient de placer leurs supports sur la même isodose. S'il est impossible d'obtenir une homogénéité suffisante, le support peut être placé sur un dispositif le faisant tourner autour de la source.

## 5 Grandeurs

Pour la plupart des essais, les grandeurs d'étalonnage doivent être le kerma dans l'air ou la dose absorbée dans le tissu, en choisissant la plus appropriée pour le type particulier de rayonnement.

Toutefois, pour les essais concernant la réponse du dosimètre en fonction de l'énergie du rayonnement et de l'angle d'incidence, il convient d'exprimer les résultats en termes d'équivalent de dose individuel.

## 6 Prescriptions concernant les caractéristiques de fonctionnement et les méthodes d'essai

### 6.1 Prescriptions générales

Les prescriptions suivantes s'appliquent à tous les essais.

- a) Les essais doivent être exécutés sur un nombre de dosimètres d'un même lot choisi au hasard.
- b) Pour éviter les incertitudes dues au géotropisme, la méthode de lecture, en particulier la position du dosimètre, doit être spécifiée par le constructeur.
- c) Pour les dosimètres à lecture directe, la dimension de l'échelle et son nombre de divisions doivent permettre une lecture correspondant à 2 % de la valeur de la pleine échelle.
- d) Pour les dosimètres à lecture indirecte, la lecture analogique ou numérique doit permettre d'effectuer une lecture correspondant à 2 % de la valeur de la pleine échelle.
- e) Pour les valeurs correspondant à 2 % de la valeur de la pleine échelle, les dosimètres doivent pouvoir être mis à zéro en moins de trois tentatives par un opérateur expérimenté.
- f) Pour tous les essais, un rayonnement de référence doit être choisi à partir du tableau 1 (voir 6.2.9).

### 6.2 Essais avec des rayonnements X ou gamma

#### 6.2.1 Stabilité du point zéro

##### 6.2.1.1 Prescriptions

Le courant de fuite d'un dosimètre conservé dans les conditions d'essai normalisées durant 8 h ne doit pas dépasser le zéro de plus de 2 % de la valeur de la pleine échelle.

Dosimètres à lecture directe: lorsque l'instrument est déconnecté du chargeur, l'écart de lecture ne doit pas dépasser 2 % de la valeur de la pleine échelle.

Dosimètres à lecture indirecte: lorsque l'instrument chargé est reconnecté au dispositif de lecture, l'écart de lecture ne doit pas dépasser 2 % de la valeur de la pleine échelle.



### 6.2.1.2 Méthode d'essai

Mettre à zéro une série de 10 dosimètres et les stocker pendant 8 h dans les conditions d'essai normalisées. Lire leurs indications ( $r_i$ ) après ces 8 h. Si la valeur maximale de l'échelle,  $r_{\max}$ , est inférieure ou égale à 1 mSv, la réponse  $r_i$  devra être corrigée de l'irradiation naturelle ambiante.

Dosimètres à lecture directe: Mettre à zéro une série de 10 dosimètres, les déconnecter du chargeur et les lire ( $r_i$ ) immédiatement après.

Dosimètres à lecture indirecte: Charger une série de 10 dosimètres, les déconnecter du chargeur et immédiatement après les reconnecter et les lire ( $r_i$ ).

Calculer les écarts,  $d_i$ , exprimés en pourcentage, dus à la fuite de charge ou à la déconnexion:

$$d_i = 100 (r_i/r_{\max}), \text{ où } r_i \text{ est la lecture et } r_{\max} \text{ est la valeur de la pleine échelle.}$$

## 6.2.2 Stabilité de lecture

### 6.2.2.1 Prescription

La valeur indiquée par le dosimètre ne doit pas varier de plus de 2 % de la valeur de la pleine échelle pour une période maximum de 8 h comprise entre l'irradiation et la lecture.

### 6.2.2.2 Méthode d'essai

Irradier 10 dosimètres de telle sorte que la lecture soit comprise entre 50 % et 85 % de la valeur de la pleine échelle. Les lire immédiatement ( $r_0$ ) et les relire ( $r_i$ ) toutes les heures après l'irradiation pendant 8 h.

Pour chaque dosimètre, calculer l'écart relatif,  $d_i$ , exprimé en pourcentage:

$$d_i = 100(r_i - r_0)/r_{\max} \text{ pour chacune des 8 lectures } (r_i) \text{ où } r_0 \text{ est la lecture initiale et } r_{\max} \text{ la valeur maximale de l'échelle de lecture.}$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ca8d22e-e200-4de0-bf85-83e38c2a4f15/iso-11934-1997>

## 6.2.3 Répétabilité

### 6.2.3.1 Prescriptions

La répétabilité des mesures doit être déterminée avec le même dosimètre soumis aux mêmes conditions d'irradiation, y compris le même laboratoire et le même opérateur.

Les résultats de l'essai de répétabilité pour chaque dosimètre doivent être tels que  $2s/\bar{r} < 0,05$  où  $\bar{r}$  est la moyenne des lectures du dosimètre échantillon et  $s$  l'écart-type.

### 6.2.3.2 Méthode d'essai

Mettre trois dosimètres à zéro. Les irradier de telle sorte que la lecture soit comprise entre 50 % et 85 % de la valeur maximale de l'échelle de lecture. Les lire ( $r_i$ ) et les remettre à zéro. Répéter l'essai 10 fois.

Calculer la moyenne,  $\bar{r}$ , des 10 lectures de chaque dosimètre et l'écart-type,  $s$ :

$$\bar{r} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} r_i$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (r_i - \bar{r})^2}{9}}$$



## 6.2.4 Homogénéité du lot

### 6.2.4.1 Prescriptions

L'homogénéité du lot doit être déterminée en observant la dispersion des indications des dosimètres soumis à la même quantité de rayonnement dans les mêmes conditions, y compris le même laboratoire et le même opérateur.

Les résultats d'essai d'homogénéité de lot doivent être tels que  $2s/\bar{r} < 0,1$  où  $\bar{r}$  est la lecture moyenne des dosimètres et  $s$  l'écart-type.

### 6.2.4.2 Méthode d'essai

Irradier 10 dosimètres de telle sorte que la lecture soit comprise entre 50 % et 85 % de la valeur maximale de l'échelle de lecture et effectuer leurs mesures ( $r_i$ ).

Calculer la moyenne des lectures,  $\bar{r}$ , et l'écart-type,  $s$ :

$$\bar{r} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} r_i$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (r_i - \bar{r})^2}{9}}$$

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 6.2.5 Limite inférieure de lecture

### 6.2.5.1 Prescriptions

Pour les dosimètres individuels à condensateur, la limite inférieure de détection est donnée par la lecture sur la plus petite échelle qui se distingue des fluctuations de l'irradiation naturelle ambiante, pendant un intervalle de temps donné incluant les fuites. La limite inférieure de détection,  $r_{\min}$ , est déterminée en prenant deux fois l'écart-type  $2s$ , de la valeur moyenne de la différence des lectures d'une série de dosimètres au début et à la fin d'une période de stockage de 8 h dans les conditions d'essai normalisées, arrondie à  $2s$  jusqu'à la valeur de la division suivante de l'échelle.

Après une série d'irradiation avec des quantités de rayonnement correspondant à une fraction significative de la valeur de pleine échelle du dosimètre, la limite inférieure de détection ne doit pas varier de la limite déterminée à l'origine.

### 6.2.5.2 Méthode d'essai

Mettre 10 dosimètres le mieux possible à zéro et faire leur lecture,  $r_{0,i}$ . Les stocker durant 8 h dans les conditions d'essai normalisées et les lire à nouveau,  $r_i$ .

Calculer la valeur absolue de la différence entre les deux lectures,  $\Delta r_i = |r_i - r_{0,i}|$ , la valeur moyenne,  $\bar{\Delta r}$ , et l'écart-type,  $s$ :

$$\bar{\Delta r} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \Delta r_i$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\Delta r_i - \bar{\Delta r})^2}{9}}$$

La limite inférieure de détection,  $r_{\min}$ , est ensuite arrondie à  $2s$  jusqu'à la division suivante de l'échelle.

Pour effectuer l'essai de la stabilité de la limite inférieure de détection, prendre 10 dosimètres dont la limite inférieure a fait l'objet de l'essai. Les irradier successivement 10 fois à une irradiation d'au moins 80 % de la valeur de la pleine échelle et les remettre à zéro. À la fin des irradiations, déterminer la limite inférieure de détection  $r'_{\min}$  comme déjà décrit. Comparer avec la valeur initiale  $r_{\min}$ .

## 6.2.6 Erreur intrinsèque relative

### 6.2.6.1 Prescription

Les erreurs intrinsèques relatives,  $I$ , ne doivent pas excéder 10 %.

### 6.2.6.2 Méthode d'essai

Mettre 10 dosimètres à zéro. Irradier chacun d'eux à au moins trois valeurs différentes de la grandeur d'étalonnage, régulièrement espacées entre 20 % et 100 % de la valeur de la pleine échelle. Effectuer leur lecture,  $r_i$ , et les remettre à zéro après chaque irradiation.

Calculer les erreurs intrinsèques relatives,  $I_i$ , exprimées en pour-cent:

$$I_i = 100(r_i - r_0)/r_0$$

où  $r_0$  est la valeur conventionnellement vraie de la quantité de rayonnement utilisée pour l'irradiation et  $r_i$  la lecture des dosimètres.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)

## 6.2.7 Linéarité

### 6.2.7.1 Prescriptions

[ISO 11934:1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ca8d22e-e200-4de0-bf85-83e38c2a4f57/iso-11934-1997)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ca8d22e-e200-4de0-bf85-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3ca8d22e-e200-4de0-bf85-83e38c2a4f57/iso-11934-1997)

Dans les essais de linéarité, le coefficient de variation,  $s_I/\bar{I}$ , pour les séries des mesures de l'erreur intrinsèque relative faites en 6.2.6, doit être inférieur à 0,1, où  $\bar{I}$  est la valeur moyenne de l'erreur intrinsèque et  $s_I$  l'écart-type.

### 6.2.7.2 Méthode d'essai

Calculer la moyenne,  $\bar{I}$ , des erreurs intrinsèques relatives,  $I_i$ , comme en 6.2.6 et leur écart-type,  $s_I$ :

$$\bar{I} = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} I_i$$

$$s_I = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{30} (I_i - \bar{I})^2}{29}}$$

Le coefficient de variation est alors  $s_I/\bar{I}$ .

## 6.2.8 Rémanence

### 6.2.8.1 Prescription

Après une irradiation accidentelle du dosimètre à une forte dose de rayonnement, la dérive due aux fuites ne devra pas dépasser 20 % de la valeur maximale de l'échelle de lecture après une durée de stockage de 24 h dans les conditions d'essai normalisées.

### 6.2.8.2 Méthode d'essai

Sélectionner trois dosimètres ayant été soumis aux essais de stabilité (voir 6.2.1). Les irradier en une fois à une valeur d'irradiation correspondant à  $k$  fois la valeur maximale de l'échelle de lecture du dosimètre avec en général  $k = 50$ .

L'irradiation doit être effectuée pendant une durée comprise entre 1 h et 5 h et ne doit pas dépasser la limite de dose spécifiée par le constructeur.

Une heure après la fin de l'irradiation, remettre les dosimètres à zéro et les stocker pendant 24 h dans des conditions d'essai normalisées. Lire les indications,  $r_i$ , à l'issue de cette période.

Pour chaque dosimètre, calculer la dérive,  $S$ , due aux fuites, exprimées en pourcentage:

$$S = 100 r_i / r_{\max}$$

où  $r_i$  correspond aux lectures après 24 h et  $r_{\max}$  est la valeur de lecture de la pleine échelle des dosimètres.

### 6.2.9 Variation de la réponse en fonction de l'énergie

#### 6.2.9.1 Généralités

Il s'agit d'un essai de type permettant de déterminer la réponse des dosimètres soumis aux rayons X ou gamma en fonction de l'énergie du rayonnement.

Les dosimètres de poche étant des dosimètres individuels, il convient d'effectuer l'essai de réponse en fonction de l'énergie en présence d'un récepteur. Par conséquent, il conviendrait d'irradier les dosimètres en les plaçant devant un fantôme d'eau ISO, sous une incidence normale du rayonnement (voir ISO 4037-3). La grandeur utilisée devrait être l'équivalent de dose individuel,  $H_p(d)$  (voir ICRU 47, ICRU 51).

Le dosimètre faisant l'objet de l'essai est placé de manière à être représentatif de son utilisation en pratique. Le centre de son volume sensible, spécifié par le fabricant, est en contact avec le centre de la face avant du fantôme d'eau ISO (position P). Au point d'étalonnage P pour lequel la valeur conventionnellement vraie du kerma dans air à l'air libre,  $K_a$ , a été déterminée, l'équivalent de dose individuel  $H_p(10)$  est calculé en utilisant les facteurs de conversion du tableau 1.

Tableau 1 — Facteurs de conversion (ISO 4037-3)

Type de rayonnement	Énergie ou énergie moyenne keV	Facteur de conversion $H_p(10)/k_a$ Sv/Gy
$^{241}\text{Am}$	59,6	1,89
$^{137}\text{Cs}$	662	1,21
$^{60}\text{Co}$	1 250	1,15
Rayonnement monoénergétique	3 000	1,12
	6 000	1,11
	10 000	1,11
<b>Rayonnement X filtré étroit</b>		
N-20	16	0,27
N-40	33	1,17
N-60	48	1,65
N-80	65	1,88
N-100	83	1,88
N-120	100	1,81
N-200	164	1,57
N-250	208	1,48