
**Dosimétrie pour l'exposition au
rayonnement cosmique à bord d'un
avion civil —**

**Partie 1:
Fondement théorique des mesurages**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Dosimetry for exposures to cosmic radiation in civilian aircraft —
Part 1: Conceptual basis for measurements*
(standards.iteh.ai)

ISO 20785-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-98ad906e1ee2/iso-20785-1-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20785-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-98ad906e1ee2/iso-20785-1-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes et définitions	1
2.1 Généralités.....	1
2.2 Grandeurs et unités.....	2
2.3 Champ de rayonnement atmosphérique.....	8
3 Considérations générales	10
3.1 Description générale du champ de rayonnement cosmique dans l'atmosphère.....	10
3.2 Considérations générales d'étalonnage pour la dosimétrie des champs de rayonnement cosmique à bord d'un avion.....	11
3.3 Coefficients de conversion.....	14
4 Dispositifs dosimétriques	14
4.1 Introduction.....	14
4.2 Dispositifs actifs.....	14
4.3 Dispositifs passifs.....	18
Annexe A (informative) Distributions en énergie représentatives des débits de fluence de particules pour le champ de rayonnement cosmique à des altitudes de vol d'avion dans les conditions de période d'activité solaire minimale et maximale et pour la rigidité de coupure verticale minimale et maximale^[80]	21
Bibliographie	25

ISO 20785-1:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-98ad906e1ee2/iso-20785-1-2012>

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 20785-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 20785-1:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'ISO 20785 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dosimétrie pour les expositions au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil*.

— *Partie 1: Fondement théorique des mesurages*

— *Partie 2: Caractérisation de la réponse des instruments*

Les mesurages à des altitudes de vol d'un avion feront l'objet d'une future partie 3.

Introduction

Le personnel navigant est exposé à des niveaux élevés de rayonnement cosmique d'origine galactique et solaire, ainsi qu'au rayonnement secondaire produit dans l'atmosphère, dans la structure de l'avion et son contenu. Suivant les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique dans la Publication 60[1], confirmées par la Publication 103[2], l'Union Européenne (UE) a établi la révision d'une Directive relative aux normes de sécurité de base[3], classant parmi les expositions professionnelles le cas de l'exposition aux sources naturelles de rayonnement ionisant, y compris le rayonnement cosmique. La Directive requiert de prendre en compte l'exposition du personnel navigant susceptible de recevoir plus de 1 mSv par an. Elle identifie ensuite les quatre mesures de protection suivantes: (i) évaluation de l'exposition du personnel concerné, (ii) prise en compte de l'exposition évaluée lors de l'organisation des programmes de travail, en vue de réduire les doses du personnel navigant fortement exposé, (iii) information aux travailleurs concernés sur les risques pour la santé que leur travail implique et (iv) application des mêmes règles de protection spécifiques en cas de grossesse pour le personnel navigant féminin, eu égard à «l'enfant à naître», que pour tout autre travailleur exposé de sexe féminin. La Directive du Conseil de l'UE a déjà été intégrée aux lois et réglementations des États Membres de l'UE ainsi que dans les normes et les modes opératoires de sécurité de l'aviation, des autorités communes de l'aviation (Joint Aviation Authorities) et de l'Agence européenne pour la sécurité aérienne (European Air Safety Agency). D'autres pays tels que le Canada et le Japon ont émis des règles ou des recommandations à l'attention de leurs compagnies aériennes pour gérer la question de l'exposition du personnel navigant.

Les grandeurs de protection concernées, dans un cadre réglementaire et législatif, sont la dose équivalente (au fœtus) et la dose efficace. L'exposition de l'organisme au rayonnement cosmique est globalement uniforme et l'abdomen maternel ne fournit aucune protection particulière au fœtus. Ainsi, la dose équivalente au fœtus peut être considérée comme égale à la dose efficace reçue par la mère. Les doses liées à l'exposition à bord des avions sont généralement prévisibles, et des événements comparables à des expositions non prévues à d'autres postes de travail sous rayonnement ne peuvent pas habituellement se produire (à l'exception rare des éruptions solaires et extrêmement intenses produisant des particules solaires très énergétiques). Le recours à des dosimètres individuels pour un usage de routine n'est pas considéré comme nécessaire. L'approche préférée pour l'évaluation des doses reçues par le personnel navigant, si nécessaire, consiste à calculer directement la dose efficace par unité de temps, en fonction des coordonnées géographiques, de l'altitude et de la phase du cycle solaire, et à combiner ces valeurs avec les informations concernant le vol et le tableau de service du personnel, afin d'obtenir des estimations des doses efficaces pour les individus. Cette approche est recommandée par la directive de la Commission Européenne et la CIPR dans la Publication 75[4].

Le rôle des calculs dans ce mode opératoire est unique par rapport aux méthodes d'évaluation habituellement utilisées en radioprotection et il est largement admis qu'il convient de valider les doses calculées par mesurage. La dose efficace n'est pas directement mesurable. La grandeur opérationnelle utilisée est l'équivalent de dose ambiant, $H^*(10)$. Afin de valider les doses évaluées en termes de dose efficace, il est possible de calculer les débits d'équivalent de dose ambiant ou les doses pendant le vol, en termes d'équivalent de dose ambiant, ainsi que les valeurs de cette grandeur déterminées par des mesurages traçables à des étalons nationaux. La validation des calculs de l'équivalent de dose ambiant par une méthode de calcul particulière peut être considérée comme la validation du calcul de la dose efficace par le même code de calcul, mais cette étape du processus d'évaluation peut nécessiter d'être confirmée. La variante consiste à établir, *a priori*, que l'équivalent de dose ambiant constitue un bon estimateur de la dose efficace et de la dose équivalente destinée au fœtus pour les champs de rayonnements considérés, de la même façon que l'utilisation de l'équivalent de dose individuel est justifiée pour l'estimation de la dose efficace des travailleurs sous rayonnement. Le débit d'équivalent de dose ambiant en fonction des coordonnées géographiques, de l'altitude et de la phase du cycle solaire, est ensuite calculé et combiné aux informations concernant le vol et le tableau de service du personnel.

Le champ de rayonnement auquel est soumis un avion aux altitudes de vol est complexe, avec la présence de nombreux types de rayonnements ionisants dont les énergies peuvent atteindre plusieurs milliers de GeV. Il est difficile de déterminer l'équivalent de dose ambiant pour un champ de rayonnement si complexe. Dans de nombreux cas, les méthodes employées pour déterminer l'équivalent de dose ambiant à bord d'un avion sont semblables à celles utilisées auprès d'accélérateurs haute énergie dans les laboratoires

de recherche. Des méthodes dosimétriques et des méthodes d'étalonnage des dispositifs dosimétriques peuvent par conséquent être recommandées, ainsi que les techniques permettant de conserver la traçabilité des mesurages dosimétriques à des étalons nationaux. Les mesurages dosimétriques effectués pour évaluer l'équivalent de dose ambiant doivent être réalisés à l'aide de méthodes précises et fiables qui assurent la qualité des relevés fournis aux travailleurs et aux autorités de réglementation. La présente partie de l'ISO 20785 décrit les bases conceptuelles permettant de caractériser la réponse des instruments pour la détermination de l'équivalent de dose ambiant à bord d'un avion.

Les exigences relatives à la détermination et à l'enregistrement de l'exposition au rayonnement cosmique du personnel navigant font partie intégrante de la législation nationale des États Membres de l'UE et des autres pays. Il est souhaitable d'harmoniser les méthodes permettant de déterminer l'équivalent de dose ambiant et d'étalonner les instruments utilisés afin de garantir la compatibilité des mesurages effectués avec de tels instruments.

La présente partie de l'ISO 20785 est destinée à être utilisée par les laboratoires d'étalonnages primaire et secondaire dans le domaine des rayonnements ionisants, par le personnel des services de radioprotection employé par les organismes publics et par les entreprises industrielles, intéressées par la détermination de l'équivalent de dose ambiant du personnel navigant.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 20785-1:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-98ad906e1ee2/iso-20785-1-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-98ad906e1ee2/iso-20785-1-2012>

Dosimétrie pour l'exposition au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil —

Partie 1: Fondement théorique des mesurages

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 20785 donne les principes de base permettant de déterminer l'équivalent de dose ambiant pour l'évaluation de l'exposition au rayonnement cosmique à bord d'un avion civil, ainsi que pour l'étalonnage des instruments utilisés à cette fin.

2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

2.1 Généralités

2.1.1

étalonnage

opération qui dans des conditions spécifiées établit une relation entre la grandeur classique, H_0 , et l'indication G

ISO 20785-1:2012

Note 1 à l'article: Un étalonnage peut être exprimé par un rapport, une fonction d'étalonnage, un diagramme d'étalonnage, une courbe d'étalonnage ou une table d'étalonnage. Dans certains cas, il peut consister en une correction par addition ou multiplication de l'indication avec l'incertitude de mesure associée.

Note 2 à l'article: Il est recommandé que l'étalonnage ne soit pas confondu avec un réglage d'un système de mesure, souvent appelé par erreur «auto-étalonnage» ou avec une vérification d'étalonnage.

Note 3 à l'article: Souvent, la première étape seule dans la définition ci-dessus est perçue comme étant l'étalonnage.

2.1.2

coefficient d'étalonnage

N_{coeff}

quotient de la valeur conventionnelle d'une grandeur à mesurer et de l'indication corrigée de l'instrument

Note 1 à l'article: Le coefficient d'étalonnage est équivalent au facteur d'étalonnage multiplié par la constante de l'instrument.

Note 2 à l'article: Le réciproque du coefficient d'étalonnage, N_{coeff} , est la réponse.

Note 3 à l'article: Pour l'étalonnage de quelques instruments, par exemple les chambres d'ionisation, la constante de l'instrument et le facteur d'étalonnage ne sont pas identifiés séparément, mais sont appliqués ensemble comme le coefficient d'étalonnage.

Note 4 à l'article: Il est nécessaire, pour éviter la confusion, de définir la quantité à mesurer, par exemple le coefficient d'étalonnage en ce qui concerne la fluence, N_{Φ} , le coefficient d'étalonnage en ce qui concerne le kerma, N_K , le coefficient d'étalonnage en ce qui concerne la dose absorbée, N_D .

2.1.3
indication
G

valeur de quantité fournie par un appareil de mesure ou un système de mesure

Note 1 à l'article: Une indication peut être présentée sous forme visuelle ou acoustique, ou peut être transférée à un autre dispositif. Une valeur de quantité est souvent donnée par la position d'un pointeur sur un cadran d'affichage pour des sorties analogiques, ou par l'affichage d'un nombre visualisé ou imprimé pour des sorties numériques, ou par une valeur de code pour des sorties codifiées ou par une valeur de grandeur associée à des mesures matérielles.

Note 2 à l'article: Une indication et une valeur correspondante de la quantité mesurée ne sont pas nécessairement des valeurs de quantités de la même sorte.

2.1.4
conditions de référence

conditions d'utilisation prédéterminées pour soumettre à essai les performances d'un ensemble de détecteur ou pour une comparaison des résultats de mesure

Note 1 à l'article: Les conditions de référence représentent les valeurs de l'ensemble de grandeurs d'influence pour lesquelles le résultat d'étalonnage est valide sans aucune correction.

Note 2 à l'article: La valeur du mesurande peut être choisie librement en accord avec les propriétés de l'ensemble de détecteur devant être étalonné. La grandeur devant être mesurée n'est pas une grandeur d'influence mais peut influencer sur le résultat d'étalonnage et la réponse.

2.1.5
réponse
R

quotient de l'indication, *G*, ou de l'indication corrigée, G_{corr} , et de la valeur de grandeur classifiée à mesurer

Note 1 à l'article: Pour éviter une confusion, il est nécessaire de spécifier lequel des quotients, donnés dans la définition de la réponse (selon l'indication *G* ou selon l'indication corrigée G_{corr}) est appliqué. De plus, il est nécessaire, de manière à éviter une confusion, d'établir la grandeur à mesurer, par exemple: la réponse par rapport à la fluence, R_{Φ} , la réponse par rapport au kerma, R_K , la réponse par rapport à la dose absorbée, R_D .

Note 2 à l'article: La réciproque de la réponse dans les conditions spécifiées est égale au coefficient d'étalonnage N_{coeff} .

Note 3 à l'article: La valeur de la réponse peut varier avec l'ampleur de la grandeur à mesurer. Dans de tels cas, la réponse de l'ensemble de détecteur est dite être non constante.

Note 4 à l'article: La réponse varie habituellement avec la distribution en énergie et la distribution directionnelle du rayonnement incident. Par conséquent, il est utile de considérer la réponse sous forme d'une fonction, $R(E, \Omega)$, de l'énergie de rayonnement, *E*, et de la direction, $\overline{\Omega}$, du rayonnement monodirectionnel incident. $R(E)$ décrit la «dépendance énergétique» et $R(\Omega)$ décrit la «dépendance angulaire» de la réponse. Pour cette dernière, $\overline{\Omega}$ peut être exprimée par l'angle, α , entre la direction de référence de l'ensemble de détecteur et la direction d'un champ monodirectionnel externe.

2.2 Grandeurs et unités

2.2.1
fluence de particules
fluence

Φ
à un point donné dans l'espace, le nombre, *dN*, de particules incidentes sur un petit domaine sphérique divisé par la section, *da*, de ce domaine

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

Note 1 à l'article: L'unité de la fluence de particules est le m^{-2} , cm^{-2} constitue une unité d'usage courant.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20785-1:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-2eac-4091-bb3d-99e45b111ac2/iso-20785-1-2012>

Note 2 à l'article: La distribution en énergie de la fluence de particules, Φ_E , est le quotient $d\Phi$ par dE , où $d\Phi$ est la fluence des particules d'énergie comprise entre E et $E + dE$. Il existe une définition analogue pour la distribution directionnelle, Φ_Ω , de la fluence de particules. La représentation complète de la fluence de particules différentielle double peut s'écrire (avec les arguments) $\Phi_{E, \Omega}(E, \Omega)$, où les indices caractérisent les variables (grandeurs) de différenciation et où les symboles entre parenthèses décrivent les valeurs des variables. Les valeurs entre parenthèses sont requises pour des valeurs de fonction spéciales, par exemple la distribution en énergie de la fluence de particules à l'énergie, $E = E_0$, s'écrit sous la forme $\Phi_E(E_0)$. En l'absence d'indication de toute valeur spéciale, les parenthèses ne sont pas nécessaires.

2.2.2

débit de fluence de particules

débit de fluence

$\dot{\Phi}$

taux de fluence de particules exprimé par:

$$\dot{\Phi} = \frac{d\Phi}{dt} = \frac{d^2N}{da \cdot dt}$$

où $d\Phi$ est l'incrément de la fluence de particules au cours d'un intervalle de temps infinitésimal avec la durée dt

Note 1 à l'article: L'unité du débit de fluence est le m^{-2}/s , le cm^{-2}/s constitue une unité d'usage courant.

2.2.3

énergie impartie

ε

pour un rayonnement ionisant dans la matière au sein d'un domaine en trois dimensions

$$\varepsilon = \sum \varepsilon_i$$

où

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 20785-1:2012
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-98ad906e1ee2/iso-20785-1-2012>

ε_i est l'énergie déposée en une seule interaction, i , et est donné par $\varepsilon_i = \varepsilon_{in} - \varepsilon_{out} + Q$, où

ε_{in} est l'énergie de la particule ionisante incidente, à l'exclusion de l'énergie restante,

ε_{out} est la somme des énergies de toutes les particules ionisantes quittant l'interaction, à l'exception de l'énergie restante, et

Q est la variation dans les énergies restantes du noyau et de toutes les particules impliquées dans l'interaction

Note 1 à l'article: L'énergie impartie est une grandeur stochastique.

Note 2 à l'article: L'unité de l'énergie impartie est le Joule (J).

2.2.4

énergie impartie moyenne

$\bar{\varepsilon}$

énergie impartie moyenne à la matière dans un domaine donné, exprimée par

$$\bar{\varepsilon} = R_{in} - R_{out} + \sum Q$$

où

R_{in} est l'énergie radiante de toutes les particules ionisantes chargées et non chargées qui entrent dans le domaine,

R_{out} est l'énergie radiante de toutes ces particules ionisantes chargées et non chargées qui quittent le domaine, et

ΣQ est la somme de toutes les variations de l'énergie restante des noyaux et des particules élémentaires qui se produisent dans ce domaine

Note 1 à l'article: Cette grandeur désigne la valeur moyenne attendue de l'énergie impartie.

Note 2 à l'article: L'unité de l'énergie impartie moyenne est le Joule (J).

2.2.5 énergie spécifique impartie

z
pour tout rayonnement ionisant,

$$z = \frac{\varepsilon}{m}$$

où

ε est l'énergie impartie à la matière irradiée,

m est la masse de la matière irradiée

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: L'énergie spécifique impartie est une grandeur stochastique.

Note 2 à l'article: Dans la limite d'un petit domaine, l'énergie spécifique moyenne impartie est égale à la dose absorbée.

Note 3 à l'article: L'énergie spécifique impartie peut être due à un ou plusieurs événements (dépôt d'énergie).

Note 4 à l'article: L'unité de l'énergie spécifique est le Joule par kilogramme (J/kg) et son équivalent est le gray (Gy).

2.2.6 dose absorbée

D
pour tout rayonnement ionisant

$$D = \frac{d\bar{\varepsilon}}{dm}$$

où

$d\bar{\varepsilon}$ est l'énergie moyenne impartie par un rayonnement ionisant à un élément d'une matière irradiée présentant la masse dm , où

$$\bar{\varepsilon} = \int D dm$$

Note 1 à l'article: Dans la limite d'un petit domaine, l'énergie spécifique moyenne est égale à la dose absorbée.

Note 2 à l'article: L'unité de la dose absorbée est le Joule par kilogramme (J/kg) et son équivalent est le gray (Gy).

2.2.7**kerma***K*

pour des particules indirectement ionisantes (non chargées), la somme moyenne des énergies cinétiques initiales dE_{tr} de toutes les particules ionisantes chargées libérées par les particules ionisantes non chargées dans un élément de matière, divisée par la masse dm de cet élément:

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm}$$

Note 1 à l'article: La valeur dE_{tr} comprend l'énergie cinétique des particules chargées émise dans le ralentissement des atomes ou des molécules ou des noyaux excités.

Note 2 à l'article: L'unité du kerma est le Joule par kilogramme (J/kg) et son équivalent est le gray (Gy).

2.2.8**transfert linéique d'énergie non limité****transfert linéique d'énergie****TLE***L_Δ*

pour une particule chargée ionisante, l'énergie moyenne dE_{Δ} impartie localement à une matière le long d'un petit trajet à travers la matière, moins la somme des énergies cinétiques de tous les électrons libérés avec les énergies cinétiques dépassant Δ , divisée par la longueur dl

$$L_{\Delta} = \frac{dE_{\Delta}}{dl}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: Cette valeur n'est pas totalement définie à moins que Δ soit spécifié, c'est-à-dire l'énergie cinétique maximale des électrons secondaires dont l'énergie est considérée être «localement déposée». Δ peut être exprimé en eV.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7d332199-9eab-40f4-bb3d-78ad900c5c2/iso-20785-1-2012>

Note 2 à l'article: Le transfert linéique d'énergie est souvent abrégé par TLE, mais auquel il est recommandé d'ajouter l'indice Δ ou sa valeur numérique.

Note 3 à l'article: L'unité du transfert linéique d'énergie est le Joule par mètre (J/m), le kiloélectron-volt par micromètre (keV/ μ m) constitue une unité d'usage courant.

Note 4 à l'article: Si aucune interruption d'énergie n'est imposée, le transfert linéique d'énergie non limité, L_{∞} est égal à le pouvoir d'arrêt électronique linéaire, S_{el} , et peut être désigné simplement par L .

2.2.9**équivalent de dose***H*

au point concerné dans le tissu

$$H = DQ$$

où

D est la dose absorbée,

Q est le facteur de qualité à ce point, et

$$H = \int_{L=0}^{\infty} Q(L)D_L dL$$

Note 1 à l'article: Q est déterminé par le transfert linéique d'énergie non limité, L_{∞} (souvent désigné par L ou LET), de particules chargées traversant un élément de faible volume (domaines) au niveau de ce point (la valeur de L_{∞} est donnée pour les particules chargées dans l'eau, pas dans le tissu. La différence cependant est faible). L'équivalent de dose à un point dans le tissu est alors donné par l'équation ci-dessus où $D_L = dD/dL$ est la distribution en fonction de L de la dose absorbée au point concerné.

Note 2 à l'article: La relation de Q et L est donnée dans la publication 103 de la CIPR (CIPR, 2007)[2].

Note 3 à l'article: L'unité de l'équivalent de dose est le Joule par kilogramme (J/kg), et son équivalent est le sievert (Sv).

2.2.10

énergie spécifique moyenne en dose par événement

énergie spécifique moyenne en dose par événement unique

\bar{z}_D

espérance

$$\bar{z}_D = \int_0^{\infty} z d_1(z) dz$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

où $d_1(z)$ est la densité de probabilité en dose de z

Note 1 à l'article: La densité de probabilité en dose de z est donnée par $d_1(z)$, où $d_1(z)$ est la fraction de la dose absorbée délivrée lors d'événements uniques avec des énergies spécifiques dans l'intervalle de z à $z+dz$.

2.2.11

énergie linéale

y

quotient de l'énergie, ϵ_s , impartie à la matière dans un volume donné par un dépôt d'énergie unique par la longueur de corde moyenne, \bar{l} , dans ledit volume:

$$y = \frac{\epsilon_s}{\bar{l}}$$

Note 1 à l'article: L'unité de l'énergie linéale est le Joule par mètre (J/m), le kiloélectron-volt par micromètre (keV/ μm) constitue une unité d'usage courant.

2.2.12

énergie linéale moyenne en dose

\bar{y}_D

espérance

$$\bar{y}_D = \int_0^{\infty} y d(y) dy$$

où $d(y)$ est la densité de probabilité en dose de y

Note 1 à l'article: La densité de probabilité en dose de y est donnée par $d(y)$, où $d(y)$ est la fraction de dose absorbée délivrée lors d'événements uniques avec une énergie linéale dans l'intervalle de y à $y+dy$.

Note 2 à l'article: La distribution $d(y)$ et \bar{y}_D sont indépendantes de la dose absorbée ou du débit de dose.