



**Norme
internationale**

ISO 20785-4

**Dosimétrie pour les expositions au
rayonnement cosmique à bord d'un
avion civil —**

**Partie 4:
Validation des codes**

Dosimetry for exposures to cosmic radiation in civilian aircraft —

Part 4: Validation of codes

**Deuxième édition
2026-09**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
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 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
3.1 Grandeurs et unités	2
3.2 Champ de rayonnement atmosphérique	4
3.3 Termes logiciels	5
4 Considérations générales	5
5 Fonctionnalité	5
5.1 Généralités	5
5.2 Données mesurées	6
5.3 Données de référence de l'ICRU	6
5.4 Validation du code à l'aide de mesurages ou de données de référence	6
5.5 Facteurs à considérer pour l'évaluation des doses en routine	6
Bibliographie	8

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 430, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et protection radiologique*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 20785-4:2019), qui a fait l'objet d'une révision mineure.

La principale modification est la révision des termes et définitions.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20785 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

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 (CIPR) dans la Publication 60,^[1] l'Union européenne (UE) a établi une Directive relative aux normes de sécurité de base,^[2] classant parmi les expositions professionnelles du personnel navigant le cas de l'exposition aux sources naturelles de rayonnements ionisants, y compris le rayonnement cosmique. Des recommandations internationales ont également été fournies dans la série de normes de sécurité de l'IAEA.^[3] Cette action a été confirmée par les Publications 103^[4] et 132^[5] de la CIPR, et la Directive relative aux normes de sécurité de base^[6] a fait l'objet d'une révision par l'UE.

La CIPR^{[1][4]} a défini l'exposition au rayonnement cosmique comme une situation d'exposition existante, car la source existe avant que des décisions de protection puissent être prises. En outre, l'exposition du personnel navigant au rayonnement cosmique est d'ordre professionnel et les employeurs ont donc un rôle à jouer dans la protection, même si les options sont limitées dans ce cas.^[5] Il n'y a aucune contradiction à cet égard car des expositions professionnelles peuvent survenir dans des situations d'exposition existantes, et cela n'implique pas l'impossibilité de planifier des mesures de protection.

Cette Directive de l'UE exige 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:

- a) évaluation de l'exposition du personnel concerné;
- b) prise en compte de l'exposition évaluée lors de l'organisation des programmes de travail, en vue de réduire les doses du personnel navigant le plus fortement exposé;
- c) information aux travailleurs concernés sur les effets de leur travail sur la santé;
- d) 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.

Il convient d'intégrer la Directive du Conseil de l'UE aux lois et réglementations des États membres de l'UE ainsi que dans les normes et modes opératoires de sécurité de l'aviation de l'Agence européenne pour la sécurité aérienne (European Air Safety Agency). D'autres pays tels que le Canada^[7] et le Japon^[8] 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 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 extrêmement intenses produisant des particules solaires très énergétiques). Le recours à des dosimètres individuels pour un usage en 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 le débit de dose efficace, 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 Publication 75^[9] et la Publication 132^[5] de la CIPR, et le Rapport 84^[10] de l'ICRU.

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, $H^*(10)$. En fait, comme l'indique en particulier le Rapport 84 de l'ICRU, l'équivalent de dose ambiant est considéré comme un estimateur conservatif de la dose efficace si l'irradiation peut être supposée isotrope. 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, et de comparer les résultats à des mesurages traçables à des étalons nationaux. La validation