

FR

***Le B.A.-Ba
du tablier:
comment bien choisir?***



© Copyright 2021 - MAVIG GmbH, Stahlguberring 5, Munich, Allemagne - Sous réserve de modifications.

MAVIG

Sommaire

Introduction 3

Chapitre 1 La coupe particulière d'un tablier de radioprotection

Critères importants pour bien choisir son tablier	4
Une longueur suffisante	4
L'emmanchure	4
Possibilités d'allègement / Ergonomie	5
La zone de chevauchement à l'avant	6
La zone de chevauchement à l'arrière	7

Chapitre 2 Équivalence de plomb et matériaux de protection

Les matériaux sans plomb sont-ils vraiment plus légers?	8-9
La masse surfacique	10
Le bon tablier / La bonne équivalence de plomb	11

Chapitre 3 Normes et méthodologies de mesure

Petite histoire des méthodologies de mesure	12-13
---	-------

Chapitre 4 Accessoires complémentaires au tablier de radioprotection

Autres produits EPI pour la radioprotection	14-15
---	-------

Le B.A.-Ba du tablier: comment bien choisir?

Lors du choix d'un tablier de radioprotection par rapport à un autre, le poids fait probablement partie des critères déterminants, notamment en cas de port de longue durée.

Ce dernier est principalement défini à travers deux facteurs, et sera détaillé dans les chapitres suivants.

Chapitre 1 La coupe particulière d'un tablier de radioprotection

et

Chapitre 2 Équivalence de plomb et matériaux de protection

Il est également possible de s'en sortir sans explication détaillée, simplement à l'aide d'une petite check-list:

La check-list des tabliers

À quoi dois-je faire attention lorsque je choisis mon tablier?

- Un logo CE et le numéro d'identification à quatre chiffres de l'organisme désigné sont-ils présents ?
- Le tablier est-il conforme aux normes IEC 61331:2014 / DIN EN 61331:2016 actuelles ? Important : vérifiez la date !
- Les valeurs de la plage de tension des tubes à rayons X (... kV) correspondent-elles aux conditions réelles de mon environnement de travail ?
- La longueur du vêtement de protection est-elle suffisante pour ma taille (au moins jusqu'aux genoux) ?
- Existe-t-il des possibilités d'allègement ?
- Les emmanchures sont-elles adaptées ?
- Ai-je la capacité de bouger librement ?

Critères importants pour bien choisir son tablier

► Une longueur suffisante

Une jupe particulièrement courte dans un deux-pièces/costume, ou un tablier/une blouse court/e, entraîne naturellement une réduction du poids de l'équipement de protection.

L'articulation du genou contient **de la moelle osseuse hématopoïétique**¹, raison pour laquelle les normes IEC 61331-3:2014 / DIN EN 61331-3:2016 disposent ce qui suit :



«Les tabliers de radioprotection doivent ... être conçus de manière à ... couvrir le corps ... au moins jusqu'aux genoux.» (voir également fig. 1).

Afin de garantir une protection complète, le tablier utilisé doit toujours être de longueur suffisante.

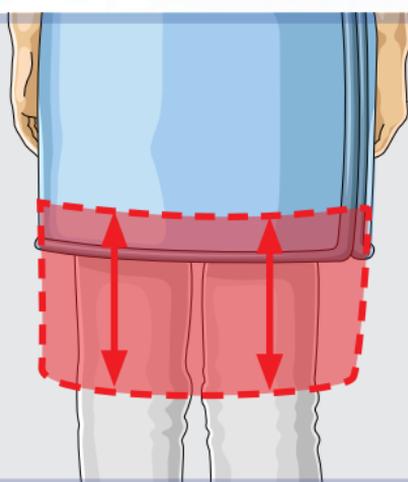


Fig. 1 : Solution d'allègement problématique avec une jupe arrivant seulement jusqu'au milieu de la cuisse.

► L'emmanchure

Un tablier trop grand peut être défavorable à deux points de vue: le tablier est plus lourd que nécessaire, et il existe un risque de mise à nu de certaines parties du corps devant être protégées, par ex. en raison de trop grandes emmanchures.

Dans ce cas, il existe notamment un risque d'exposition des tissus mammaires chez la femme (zone marquée en rouge, fig. 2 et 3). Les tissus mammaires sont considérés comme particulièrement sensibles.²

Les emmanchures doivent être conformes au **principe ALARA**: aussi petites que possible et uniquement aussi grandes qu'absolument nécessaire («ALARA»: As Low As Reasonably Achievable).



Fig. 2 : Une emmanchure trop grande, risquant d'entraîner une exposition des tissus mammaires.

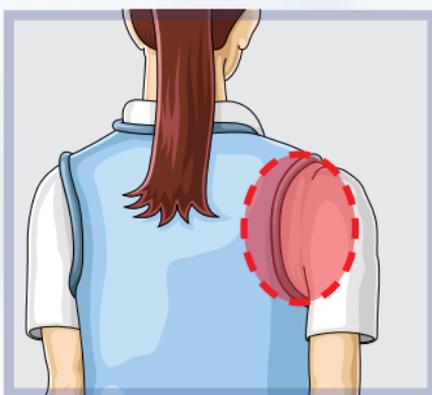


Fig. 3 : Une emmanchure trop large au niveau du dos ne garantit pas une protection suffisante.

¹ Cristy, M., 1981: *Active bone marrow distribution as a function of age in humans*. Physics in Medicine & Biology 2007, 26 (3), p.389.

² ICRP: *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection* ICRP, 2007: Publication 103 (Users Edition). Ann. ICRP 37 (2-4)

Critères importants pour bien choisir son tablier

► Possibilités d'allègement / Ergonomie

Le poids d'un tablier de radioprotection peut être facilement évalué si vous avez la possibilité de l'essayer.

Dans ce cadre, le plus important est naturellement de choisir un tablier de radioprotection de taille adaptée.

Un tablier de radioprotection trop petit est certes plus léger, mais ne garantit pas une protection suffisante.

Par conséquent, lors du choix d'un tablier de radioprotection adapté, vous devez veiller à recourir à des systèmes d'allègement conformes. Ces derniers garantissent une répartition ergonomique du poids du tablier de radioprotection et de ce fait, offrent à l'utilisateur un plus grand confort.

De manière générale, différents systèmes sont à disposition :

Le tablier de radioprotection est conçu sous la forme d'un deux-pièces (costume) composé d'un gilet et d'une jupe. Les hanches portent ainsi une grande partie du poids du tablier et permettent de décharger les épaules.

Par exemple, le poids de la jupe peut reposer confortablement sur les hanches à travers un empiècement élastique large placé dans le dos (fig. 4), ou en cas de tablier/vêtement une-pièce (blouse), une partie du poids peut être maintenu à travers une ceinture élastique placée tout autour de la taille, à la hauteur des hanches (fig. 5).

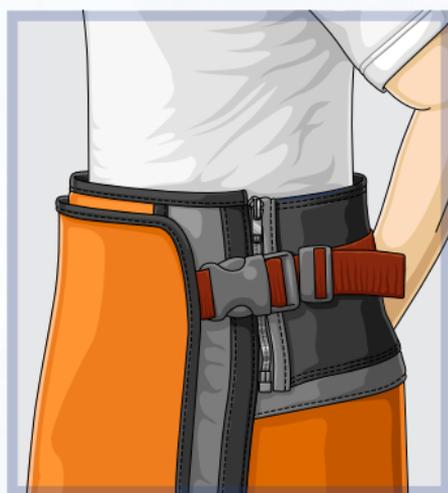


Fig. 4: Empiècement élastique sur une jupe.

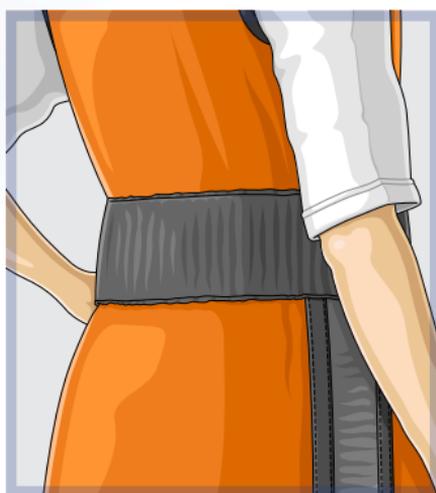


Fig. 5: Empiècement élastique sur une blouse.

CONSEIL: Haussez légèrement les épaules lorsque vous fermez la blouse. Ainsi, le poids de la blouse reposera en partie sur les hanches et ne portera plus complètement sur les épaules.

De même, le poids des tabliers de radioprotection avant peut être également supporté dans le dos à travers l'ajout ingénieux d'empiècements élastiques, de manière à soulager les épaules.

Afin de ne pas surcharger les épaules, chaque tablier de radioprotection doit être également équipé d'épaulettes molles.

Critères importants pour bien choisir son tablier

- ▶ La zone de chevauchement à l'avant (sur les costumes/deux-pièces et les blouses)

Il existe deux variantes qu'il faut bien différencier :

I. Les deux côtés avant ont la même équivalence de plomb que celle indiquée pour le tablier de radioprotection

Cette variante présente le seul et unique avantage de toujours garantir une protection qui soit au minimum égale à l'équivalence de plomb indiquée, dès que le vêtement de protection est fermé.

Inconvénient : la zone de réglage entraîne inévitablement une zone de chevauchement, au niveau de laquelle l'équivalence de plomb indiquée est doublée. Par conséquent, l'utilisateur doit porter plus de poids que nécessaire.

II. Les deux côtés avant ont environ la moitié de l'équivalence de plomb, et le chevauchement permet d'obtenir l'équivalence de plomb indiquée.

Sur un plan de technique pondérale, cette variante II doit être préférée à la variante I. Cependant, il convient de noter que l'équivalence de plomb souhaitée est atteinte uniquement au niveau de la zone de chevauchement.

Par conséquent, il est important de vérifier ou de demander au fabricant si les parties au niveau des épaules, où les côtés avant du gilet se chevauchent rarement, présentent la totalité de l'équivalence de plomb.

Par ailleurs, avec cette variante, il est possible que le tablier soit mal fermé, par faute d'inattention par exemple. Cette mauvaise fermeture peut alors entraîner la création de zones au niveau desquelles l'utilisateur n'est protégé qu'avec la moitié de l'équivalence de plomb.



Fig. 6: Zones de sécurité mises en place en couleur afin de garantir la bonne fermeture des gilets et jupes. Dans cet exemple, le costume a une équivalence en plomb de 0,50 mm.

La société MAVIG a résolu les problèmes mentionnés ci-dessus grâce à ses « zones de sécurité » brevetées.

Les zones séparées par des coutures à l'extérieur, situées sur les côtés et au niveau des épaules, disposent déjà de la totalité de l'équivalence de plomb.

Les parties du corps au niveau des épaules sont donc protégées de manière optimale, et la zone de sécurité latérale garantit une certaine flexibilité à l'habillement (fig. 6).

Afin de pouvoir bien identifier les zones de sécurité, ces dernières sont toujours conçues en couleur «Titan», quelle que soit la couleur du tablier.

CONSEIL: La zone de sécurité représente également un outil idéal pour la vérification de la taille. Si le côté avant atteint la zone de sécurité, alors la taille choisie est la bonne.

Critères importants pour bien choisir son tablier

► Une zone de chevauchement à l'arrière (sur les costumes/deux-pièces et les blouses)

Si la zone de chevauchement du gilet et de la jupe n'est pas suffisamment grande, il existe un risque de mise à nu de certaines zones devant être protégées, notamment lorsque l'utilisateur se baisse (fig. 7).

Par conséquent, par souci de radioprotection, il est recommandé de renoncer à un allègement du poids en choisissant un gilet plus court.



Fig. 7 : Un chevauchement insuffisant du gilet et de la jupe peut s'avérer dangereux, notamment lorsque l'utilisateur se baisse.

Les matériaux sans plomb sont-ils vraiment plus légers?

En radioprotection, trois types de matériaux de protection sont différenciés : plombifère, à teneur réduite en plomb et sans plomb.

Malheureusement, les utilisateurs sont encore nombreux à penser que « sans plomb » équivaut à matériau de protection léger et donc à tablier de protection particulièrement léger.

Cependant, à bien y regarder, on s'aperçoit que **cette théorie est fautive.**

Afin de comprendre les corrélations, un petit aperçu des différents matériaux de protection vous est présenté ci-dessous :

I. Matériaux à base de plomb pur: Le matériau standard utilisé à des fins de protection contre les rayons X est le plomb. Le plomb est un matériau de numéro atomique élevé, autrement dit un élément avec un nombre de protons élevé.

Un matériau de numéro atomique élevé comme celui-ci offre une excellente protection contre les rayons X dans la plage cliniquement significative comprise entre 50 et 150 kV, (quasiment) quelle que soit la tension des tubes à rayons X (voir fig. 8). Un matériau de protection à base de plomb présente donc une équivalence de plomb stable sur une plage comprise entre 50 et 150 kV.

Cependant, un nombre de protons élevé signifie également un poids du matériau de protection plus élevé.

II. Matériaux à teneur réduite en plomb: Dans un matériau de protection à teneur réduite en plomb, le plomb est mélangé à d'autres matériaux, lesquels contiennent un nombre de protons plus faible que le plomb.

Cette caractéristique a pour conséquence un matériau de protection (de surface équivalente) plus léger. Cependant, les matériaux de numéro atomique faible offrent une protection bien moins efficace face à des tensions de tubes à rayons X faibles et élevées. L'équivalence de plomb évolue en fonction de la tension des tubes à rayons X (voir fig. 9).

L'ampleur des variations de l'équivalence de plomb dépend des types et de la quantité des matériaux venant remplacer le plomb. Dans la pratique, ceci signifie que les tabliers de radioprotection composés d'un matériau de protection à teneur réduite en plomb garantissent l'équivalence de plomb indiquée, dans la limite des tolérances admises, quasi uniquement pour une plage de tension des tubes à rayons X comprise entre 50 et 110 kV, et ne sont donc autorisés que pour cette plage.

III. Matériaux sans plomb: Dans un matériau de protection sans plomb, le plomb a été entièrement remplacé par d'autres matériaux, lesquels présentent généralement un nombre de protons plus faible que le plomb. Selon le matériau, cette caractéristique peut donner lieu à un matériau de protection (de surface identique) sensiblement plus léger. Cependant, comme indiqué précédemment, les matériaux de numéro atomique faible offrent une protection moins efficace face à certaines tensions de tubes à rayons X que les matériaux à base de plomb pur. Étant donné que dans les matériaux de protection sans plomb, le plomb a été entièrement remplacé par d'autres matériaux, ceci peut donner lieu à d'importantes modifications de l'équivalence de plomb en fonction de la tension des tubes à rayons X (voir fig. 10). Le matériau sans plomb de MAVIG, comme par exemple notre matériau NOVALITE, est approuvé à partir de 50 - 110 kV.

Cependant, ceci ne signifie pas qu'un tablier de radioprotection sans plomb est incapable de garantir une protection suffisante. En effet, par exemple, si le plomb est entièrement remplacé par du bismuth, l'utilisateur sera tout aussi bien protégé. Cependant, dans la mesure où le Bismuth se trouve directement à côté du plomb dans le tableau périodique des éléments, le tablier de protection ne serait pas plus léger qu'un tablier fabriqué, par exemple, dans un matériau composé de plomb.

Il est particulièrement important de s'assurer que le matériau n'émet pas de radiation fluorescente (voir chapitre 3). Dans le cas du matériau sans plomb MAVIG, sa structure composée de deux couches empêche précisément cette émission de radiation.

Les graphiques suivants démontrent le comportement des différents matériaux sur l'ensemble de la plage de tension des tubes à rayons X comprise entre 50 et 150 kV (mesures réalisées selon la norme IEC 61331-1:2014 actuelle).

Le matériau utilisé pour représenter le matériau sans plomb renferme des éléments composés d'un faible nombre de protons.

I. Matériau à base de plomb pur

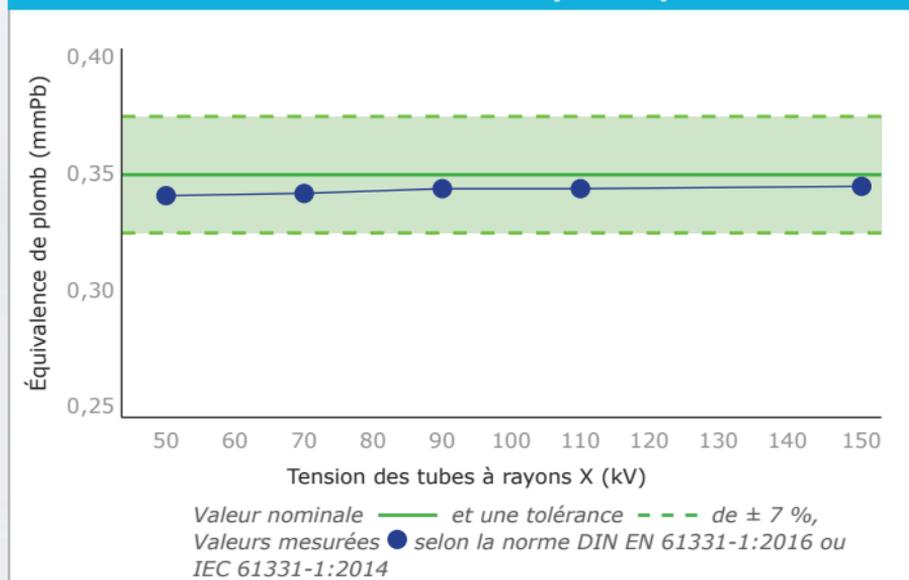


Fig. 8 : Équivalences de plomb d'un matériau à base de plomb pur dans la plage 50 - 150 kV

II. Matériau à teneur réduite en plomb

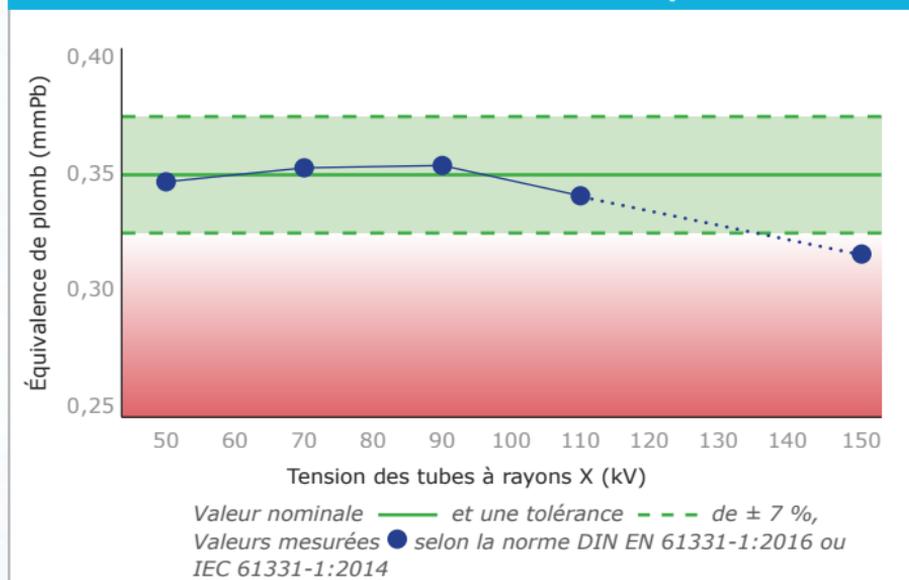


Fig. 9 : Équivalence de plomb d'un matériau à teneur réduite en plomb dans la plage

III. Matériau sans plomb

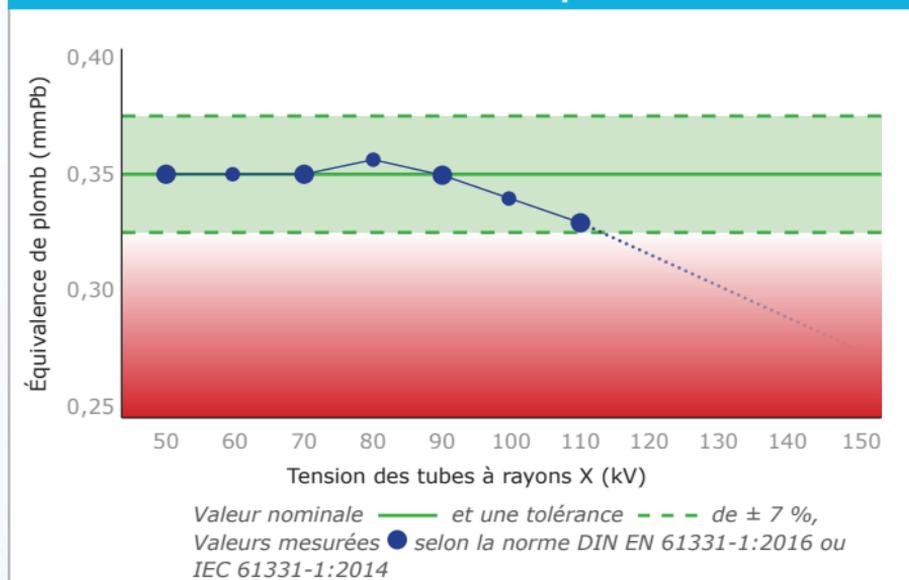


Fig. 10 : Équivalence de plomb d'un matériau sans plomb dans la plage 50 - 150 kV

La masse surfacique

De manière générale, chaque matériau est capable d'offrir une protection suffisante si celui-ci est correctement configuré. De nos jours, seules les normes IEC 61331:2014 / DIN EN 61331:2016 permettent de garantir ce principe.

Afin de garantir une protection suffisante sur l'ensemble de la plage de tension des tubes à rayons X, le tablier de radioprotection doit inévitablement présenter un certain poids.³

Afin de mieux comprendre, le graphique suivant a été établi.

Comparaison des poids de différents matériaux de série

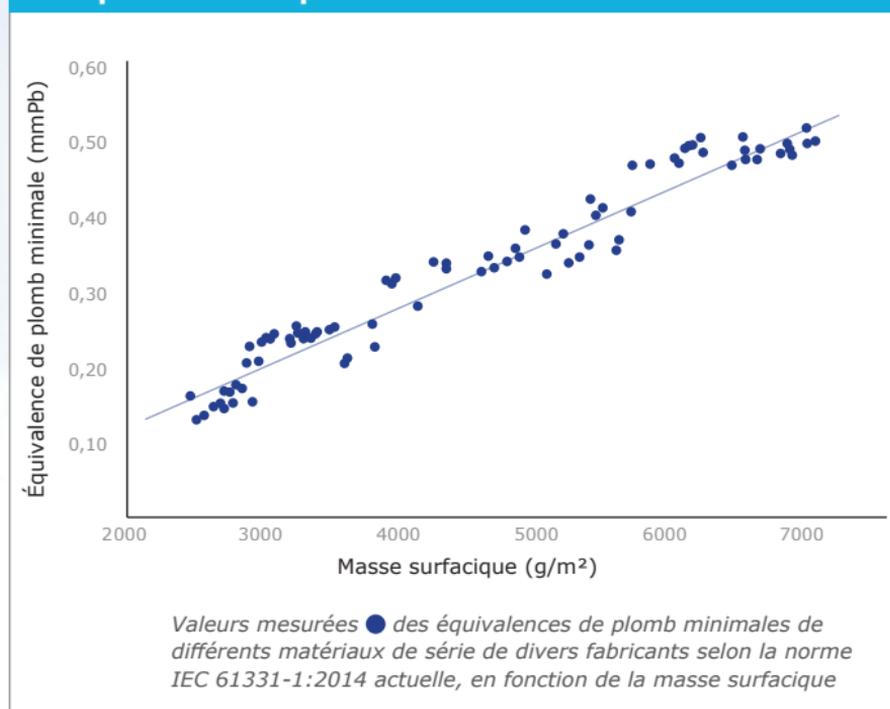


Fig. 11 : Équivalences de plomb minimales de différents matériaux de série de divers fabricants

Ici, les équivalences de plomb de différents matériaux de série de divers fabricants ont été déterminées dans une plage de tension comprise entre 50 kV - 150 kV selon la norme IEC 61331-1:2014. L'équivalence de plomb la plus faible parmi les équivalences définies pour chaque matériau a été représentée en fonction de la masse surfacique du matériau.

Le graphique démontre qu'une masse surfacique plus faible correspond à une équivalence de plomb plus faible et donc à une protection plus faible, et inversement. Une équivalence de plomb élevée, autrement dit une protection plus élevée, exige une masse surfacique plus élevée.

³ Lichliter A et al: Clinical Evaluation of Protective Garments with Respect to Garment Characteristics and Manufacturer Label Information. J Vasc Interv Radiol 2017, Vol. 28, pp. 148 - 155

Le bon tablier de radioprotection

L'équivalence de plomb nécessaire dans votre environnement de travail dépend de vos conditions de travail (dispositif de radioprotection disponible sur site, tension des tubes à rayons X, position dans la salle, etc.), et ne peut pas être définie de manière globale.

En Allemagne, les responsables en radioprotection surveillent et supervisent les mesures visant à garantir la radioprotection en cas de contact avec des rayonnements ionisants. Le responsable en radioprotection est le premier interlocuteur de votre lieu de travail vers lequel se tourner en cas de question en matière de radioprotection.

Dans tous les cas, toute personne portant un tablier de radioprotection doit pouvoir avoir la certitude que l'équivalence de plomb indiquée sur son vêtement de radioprotection lui garantit une protection suffisante dans la plage de tension des tubes à rayons X nécessaire. Pour cela, vous devez toujours vérifier si l'équivalence de plomb de votre vêtement de radioprotection a été établie selon la norme IEC 61331-1:2014 ou DIN EN 61331-1:2016 en vigueur.

Par ailleurs, vous devez identifier la plage de tension des tubes à rayons X de votre environnement de travail et la comparer avec celle pour laquelle votre vêtement de protection préféré est autorisé. Par exemple, si vous travaillez dans un environnement avec une plage de tension exclusivement comprise entre 80 kV et 100 kV, alors vous devrez privilégier le vêtement de protection le plus léger, fabriqué à partir d'un matériau à teneur réduite en plomb / sans plomb, lequel a été testé et autorisé quasi uniquement dans une plage comprise entre 50 kV - 100 kV. Par ailleurs, dans le cadre d'une tomodensitométrie par exemple, vous devez impérativement veiller à ce que le matériau ait été testé et soit autorisé sur l'ensemble de la plage de tension des tubes à rayons X comprise entre 50 kV - 150 kV. Dans ce cas, MAVIG recommande en revanche des matériaux de protection à base de plomb pur ou similaires.

Pourquoi certains tabliers sont-ils bien plus légers que d'autres ? – Petite histoire des méthodologies de mesure

Certains tabliers sont encore aujourd'hui bien plus légers que d'autres. Ceci est dû au fait que certains fabricants n'ont pas encore adopté les dernières évolutions technologiques (IEC 61331-1:2014 / DIN EN 61331-1:2016). Les vêtements de radioprotection, qui ont été autorisés avant l'introduction des normes, conservent pour l'instant leur certification CE. C'est pourquoi il est particulièrement important de contrôler la date.

Pourquoi l'équivalence de plomb varie-t-elle en cas de remplacement partiel ou complet du plomb ? Et comment est-ce possible que certains tabliers de radioprotection aient pu obtenir une certification CE malgré un poids léger soupçonneux ?

Afin de pouvoir répondre à ces questions, nous devons procéder à une analyse détaillée des méthodologies de mesure anciennes et actuelles utilisées pour la détermination de l'équivalence de plomb.

I. Méthodologie de mesure des normes antérieures IEC 61331-1: 1994 / DIN EN 61331-1:2006

Selon ces normes, la détermination de l'équivalence de plomb d'un matériau de protection est réalisée dans des faisceaux étroits. Toutefois, nous n'aborderons pas les détails techniques de cette méthode de détermination, au risque de nous éloigner de l'objet de cette brochure.

▶ Dans cette méthode de mesure, il est important de noter que la chambre de mesure n'est pas placée directement derrière la sonde (le matériau de protection) (voir fig. 12).

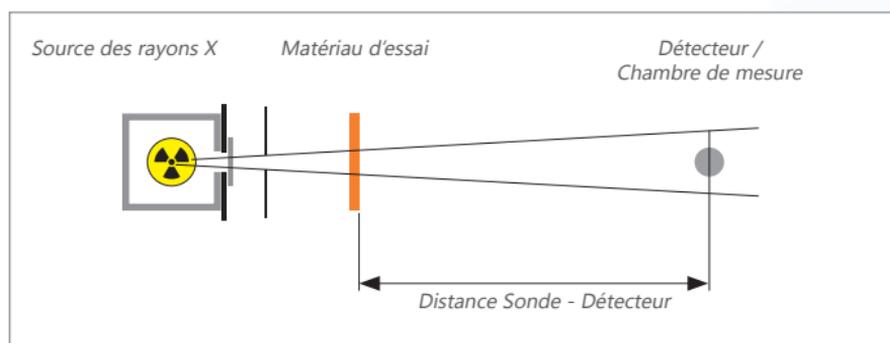


Fig. 12 : Représentation schématique selon l'ancienne norme DIN EN 61331-1:2006

II. Méthodologie de mesure des normes actuelles IEC 61331-1: 2014 / DIN EN 61331-1:2016

Contrairement aux normes mentionnés ci-dessus, la détermination de l'équivalence de plomb est réalisée ici dans des faisceaux inverses larges.

▶ Dans cette méthode de mesure, il est important de noter que la chambre de mesure est placée directement derrière la sonde (le matériau de protection) (voir fig. 13).

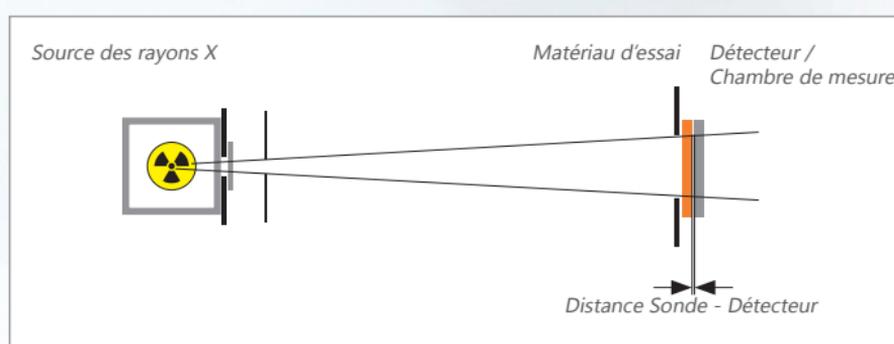


Fig. 13 : Représentation schématique selon la nouvelle norme DIN EN 61331-1:2016 en vigueur

En outre, la méthodologie de mesure II était prescrite dans la norme allemande DIN 6857-1:2009 depuis déjà 2009, avec quelques légères différences. Cette norme a ensuite été retirée en raison de la mise à jour de la norme ou de la série de normes 61331.

Si nous possédons un matériau de protection exclusivement constitué de plomb, nous obtenons une équivalence de plomb similaire avec les deux méthodologies de mesure. En cas de matériaux à teneur réduite en plomb ou sans plomb, et lorsque nous utilisons la méthodologie de mesure de catégorie I, nous obtenons une équivalence de plomb plus élevée, qui s'avère erronée. Ce résultat erroné est dû aux « matériaux autres que le plomb ».

Certains « matériaux autres que le plomb » émettent des rayonnements secondaires, appelés fluorescents, dans la plage de tension des tubes à rayons X typique dans le domaine médical (80 kV - 100 kV). Ces rayonnements fluorescents sont peu énergétiques et n'ont qu'une portée très courte dans l'air. Par conséquent, les rayonnements fluorescents peuvent être mesurés uniquement sur une distance courte derrière le matériau de protection.^{4,5} Si, comme dans la catégorie I, la chambre de mesure et la sonde sont éloignées l'une de l'autre, alors les rayonnements fluorescents ne seront pas captés par le système de mesure, entraînant donc une équivalence de plomb élevée qui s'avère erronée. Par conséquent, seule la méthodologie de mesure de la catégorie II (autrement dit, celle de la norme DIN 6857-1:2009 qui a été retirée) garantit une équivalence de plomb correcte pour tous les matériaux.

En outre, d'un point de vue biologique, les rayonnements fluorescents ont un effet beaucoup plus nocif que les rayonnements diffus plus énergétiques, qui sont interceptés par le tablier.⁶

Par ailleurs, les normes de la catégorie I ont décrit la méthodologie de détermination de l'équivalence de plomb pour une seule et unique tension des tubes à rayons X. Comme indiqué à la page 9, dans les figures 9 et 10, l'équivalence de plomb pour les matériaux de protection sans plomb ou à teneur réduite en plomb est au plus haut dans une plage de tension des tubes à rayons X d'env. 90 kV. Si cette tension est choisie pour déterminer l'équivalence de plomb, et que l'ancienne méthodologie de mesure I est utilisée, la norme sera certes satisfaite, mais l'utilisateur sera inconsciemment bien moins protégé que prévu lorsque celui-ci travaillera avec d'autres tensions de tubes à rayons X.

⁴ Schlattl H et al: *Shielding properties of lead-free protective clothing and their impact on radiation doses.*
Med. Phys. 2007, Vol. 34, pp. 4270-4280

⁵ Schöpf T et al: *Radiation Protection Clothing in X-Ray Diagnostics – Influence of the Different Methods of Measurement on the Lead Equivalent and the Required Mass.*
Fortschr Röntgenstr 2016, Vol. 188, No. 08, pp. 768-775

⁶ Regulla DF et al: *Patient exposure in medical X-ray imaging in Europe.*
Radiat Prot Dosimetry 2005, Vol 114 (1-3), pp. 11-25w

Autres produits EPI pour la radioprotection

Même si tous les critères pour bien choisir son tablier ont été pris en compte, certaines parties du corps sensibles restent jusqu'alors non protégées. Dans un premier temps, vous devez toujours avoir recours aux dispositifs de radioprotection disponibles sur site, tels que les dispositifs protégeant la partie inférieure du corps montés sur table, et les écrans de radioprotection suspendus au plafond. Mais malheureusement, ces dispositifs ne sont pas toujours disponibles.



1 Protection des yeux

Les yeux de l'être humain sont considérés comme étant ultra-sensibles aux rayonnements ionisants, et doivent donc être impérativement protégés, par ex. à l'aide de lunettes de radioprotection. Dans ce cas, il est important de veiller à une forme de lunettes adaptée : Les lunettes de radioprotection doivent recouvrir la zone des yeux s'étendant jusqu'au joues et sur les côtés de manière étanche. En effet, en règle générale, les rayonnements secondaires émanant du patient allongé n'atteignent pas les lentilles uniquement de face, mais également selon un angle d'incidence arrivant en diagonale par le bas ou en diagonale par les côtés ⁷.

2 Protection de la tête

En l'absence de dispositif de protection efficace contre les rayonnements diffus au-dessus de la table, le crâne est très exposé aux rayonnements, selon la procédure et la durée de la radiographie. Dans ce cas, il est judicieux de compléter le vêtement de protection avec une coiffe. Lors du choix de la coiffe, il est toutefois important de veiller à ce que la dissipation thermique par la voute crânienne soit limitée, notamment en cas de coiffe fermée, qui recouvre entièrement le crâne.

3 Protection de la glande thyroïde

Quels que soient les dispositifs de radioprotection installés sur site, un tablier de radioprotection doit toujours être complété par un équipement de protection de la glande thyroïde / du sternum, car la glande thyroïde est un organe particulièrement sensible aux rayons ⁸. Il est important de veiller à ce que l'équipement de protection de la glande thyroïde et le tablier de protection se chevauchent sur l'ensemble de la zone avant, de manière à prévenir la mise à nu de toute partie devant être protégée.

4 Protection des épaules

L'articulation acromio-claviculaire contient de la moelle épinière hématopoïétique qui doit être protégée ¹. Notamment dans les environnements de travail, dans lesquels l'utilisateur est généralement exposé à une source de rayonnement latérale (par ex. dans un laboratoire de cathéter cardiaque), le tablier de radioprotection doit être complété par au moins une manche.

Les manches sont idéales pour prévenir la mise à nu de zones devant être protégées, notamment en cas d'emmanchures trop larges. Cet équipement de radioprotection supplémentaire permet également de protéger les tissus mammaires particulièrement sensibles.

5 Protection des mains

Les mains sont quasiment toujours situées à proximité des patients et donc de la source de rayonnements. Comme dans l'ensemble de la zone de radioprotection, ici aussi nous cherchons à optimiser la protection contre les rayonnements. Cette volonté d'optimisation impose la prise de toutes les mesures possibles permettant de réduire la dose d'exposition aux rayonnements. Pour cela, des gants stériles contre les rayonnements peuvent être utilisés. De nos jours, ces gants présentent des caractéristiques tellement similaires aux gants chirurgicaux traditionnels que ces derniers peuvent être intégrés sans problème dans un concept de radioprotection.

⁷ Hristova-Popova J et al: *Risk of radiation exposure to medical staff involved in interventional endourology.*
Radiation protection dosimetry 2015, 165(1-4), pp.268-271

⁸ Adamus R et al: *Strahlenschutz in der interventionellen Radiologie.*
Der Radiologe 2016, 56(3), pp.275-281

¹ Cristy, M., 1981: *Active bone marrow distribution as a function of age in humans.*
Physics in Medicine & Biology 2007, 26 (3), p.389

MAVIG GmbH

Boîte postale 82 03 62
81803 Munich
Allemagne

Stahlgruberring 5
81829 Munich
Allemagne

Tél. +49 (0) 89 420 96 0
Fax +49 (0) 89 420 96 200
E-mail info@mavig.com

www.mavig.com

MAVIG