Santé Canada Health Canada

Inspection des installations et de l'équipement de radiodiagnostic

Canada

Inspection des installations et de l'équipement de radiodiagnostic

Techniques recommandées pour la mise à l'essai de l'équipement et des installations

Direction de l'hygiène du milieu
Direction générale la protection de la santé

Publication autorisée par le ministre de la Santé nationale et du Bien-être social

Also available in English under the title
"Diagnostic x-ray equipment compliance and facility survey Recommended procedures for equipment and facility testing"

94-DHM-184

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1994
En vente au Canada chez votre libraire local ou par la
poste auprès du :
Groupe Communication Canada — Édition
Ottawa, Canada K1A 0S9
N° de cat. H46-2/94-184F
ISBN 0-660-94551-7

Canada	Groupe
Communication	Communication
Group	Canada
Printing Services	Services d'imprimerie

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre :

Inspection des installations et de l'équipement de radiodiagnostic
Issued also in English under the title:
Diagnostic X-Ray Equipment Compliance and Facility Survey — Recommended Procedures for Equipment and Facility Testing
N° de cat. H46-2/94-184F
ISBN 0-660-94551-7

1. Radiographie (Médecine) — Sécurité — Mesures.
2. Rayons X — Appareils et matériel — Sécurité — Mesures.
I. Canada. Direction de l'hygiène du milieu.

RC78.5D5214 1994 616.07'572 C94-980210-7

Notes explicatives

Le présent document a été préparé par le Bureau de la radioprotection afin d'établir les lignes directrices pour la mise à l'essai des appareils et des installations radiographiques.[1] Ce document fournit des renseignements destinés à l'inspecteur des appareils radiographiques, à l'ingénieur responsable des essais, au technicien, au physicien médical et à toute autre personne responsable de la vérification de la conformité ou de la sécurité des appareils et des installations radiographiques.

Les enquêtes de radioprotection décrites dans le présent guide sont destinées principalement à guider les personnes travaillant dans les agences et services publics fédéraux de même que celles qui sont régies par le Code du travail du Canada. Ce guide est aussi destiné à aider les autres utilisateurs et les fabricants d'appareils de radiodiagnostic. Cependant, il importe de noter que les installations, sous juridiction provinciale, peuvent être sujettes aux règlements inscrits dans la loi provinciale. On doit communiquer avec les organismes décrits à l'annexe III pour obtenir des détails sur les exigences des lois de chaque province.

Tout au long du manuel, les recommandations dont l'application est essentielle pour répondre aux normes acceptées de protection sont introduites par le verbe d'obligation «doit», alors que les recommandations représentant des actions souhaitables, à appliquer lorsque les circonstances le permettent, sont précédées de «il est recommandé que» ou de «on devrait».

Dans un domaine de progrès techniques où des problèmes imprévus et nouveaux surgissent continuellement, le guide ne peut envisager toutes les situations possibles. Les exigences de la loi peuvent être modifiées et les risques reliés au rayonnement X réévalués en tout temps. L'obéissance aveugle aux règlements ne peut être substituée à l'exercice d'un jugement sain; en conséquence, les recommandations peuvent exiger des modifications en présence de circonstances inhabituelles, mais alors uniquement sur avis d'experts dont la compétence en radioprotection est bien établie. Ce guide sera revu et corrigé périodiquement. Une interprétation et une élaboration de tous les points traités peuvent être obtenues auprès du Bureau de la radioprotection, Santé Canada, 775 chemin Brookfield, Ottawa, Ontario K1A 1C1.

---

[1] Originalement intitulé Code de sécurité BRP-SC-20B (voir Code de sécurité 20A - Les appareils radiographiques en diagnostic médical partie a: techniques de sécurité recommandées pour l'installation et l'utilisation).

Ce guide a été préparé en collaboration. Les travaux ont été colligés et rédigés par Paul Chaloner et révisés, avant publication, par l'équipe professionnelle et technique de la Section des rayons X du Bureau de la radioprotection.

Nous tenons à remercier tous les organismes, les agences et les personnes dont les commentaires et les suggestions ont aidé à la préparation de ce guide.

Table des matières

page

1.	**Introduction**		7
2.	**Buts principaux et portée du guide**		8
2.1	Buts principaux		8
2.2	Portée		8
3.	**Responsabilité et personnel**		9
3.1	Responsabilité		9
3.2	Personnel		9
4.	**Inspections de radioprotection**		10
4.1	Informations générales		10
4.2	Essais de conformité de l'appareil radiographique		11
	1)	Reproductibilité de l'exposition	11
	2)	Exactitude de l'intégrateur de temps	13
	3A)	Temps de charge minimum	15
	3B)	Commande automatique du temps d'irradiation minimum	17
	4)	Rapports moyens d'exposition (linéarité)	19
	5)	Exactitude de la tension du tube radiogène	21
	6)	Qualité du faisceau	22
	7A)	Rayonnement de fuite de la gaine du tube radiogène (Mise à l'essai sur place)	25
	7B)	Rayonnement de fuite de la gaine du tube radiogène (Essai en laboratoire)	27
	8)	Transmission du faisceau de rayonnement à travers le dispositif de soutien du récepteur d'image mammographique	30
	9A)	Alimentation en attente provenant d'équipement à décharge de condensateur	32
	9B)	Rayonnement de fuite provenant d'équipement à décharge de condensateur	34
	10)	Comparaison entre champ de rayonnement X et champ lumineux au point de vue linéarité et grandeur	36
	11)	Dispositif de limitation du faisceau pour équipement à rayonnement X à usage général	39
	12)	Illumination du localisateur lumineux	44
	13A)	Distance cible-dessus de table pour les tubes radiogènes situés sous la table	46

13B) Distance cible-récepteur d'image pour les tubes radiogènes situés au-dessus de la table 49
14) Dispositif de limitation du faisceau pour le matériel mammographique 52
15) Dispositif de limitation du faisceau utilisé avec une seule grandeur de récepteur d'image et une distance cible-récepteur d'image fixe. 54
16A) Débit maximum d'exposition radioscopique sur le dessus de table pour les tubes radiogènes situés sous la table 56
16B) Débit maximum d'exposition radioscopique à 30 cm au-dessus du dessus de table pour les tubes radiogènes situés au-dessus de la table 59
17A) Dispositif radiographique interscopique pour les tubes radiogènes situés sous la table 62
17B) Dispositif radiographique interscopique pour les tubes radiogènes situés au-dessus de la table 65
18A) Dispositif de limitation du faisceau pour les tubes radiogènes situés sous la table. 68
18B) Dispositif de limitation du faisceau pour les tubes radiogènes situés au-dessus du dessus de table 71
19) Intensificateur d'image radiologique et verrouillage de protection pour les tubes radiogènes situés sous la table 73

4.3 Mise à l'essai des installations 75

4.4 Vérification du blindage 78

ANNEXE I Équipement d'inspection 81

ANNEXE II Limites recommandées de dose pour les opérateurs et les travailleurs exposés à la radiation 82

ANNEXE III Agences responsables de la radioprotection dans les installations de radiographie 84

ANNEXE IV Formules d'inspection 88

ANNEXE V Échantillons de calsul 104

ANNEXE VI Glossaire des termes 107

1. Introduction

Le radiodiagnostic joue aujourd'hui un rôle essentiel dans l'exercice de la médecine. La radiologie diagnostique est le principal facteur de l'irradiation aux rayonnements de la population en général. Bien que les doses individuelles de rayonnement soient ordinairement faibles, on se soucie du risque excessif de cancer qu'elles peuvent provoquer lorsque la population en général y est exposée. Cependant, par la bonne qualité des installations, de l'aménagement et de l'entretien des appareils radiogènes, par l'usage de techniques appropriées par des opérateurs dûment formés, de même que par l'adoption de techniques normalisées, on peut réduire considérablement l'irradiation des patients sans diminuer la valeur des renseignements médicaux obtenus. Et, en général, lorsqu'on diminue l'irradiation des patients au rayonnement, l'irradiation des opérateurs et autre personnel de la santé est réduite.

Le besoin de radioprotection s'impose parce que l'irradiation aux rayons ionisants peut causer des effets délétères non seulement chez le sujet exposé mais aussi chez ses descendants. Ces effets sont appelés, respectivement, somatiques et génétiques. Les premiers sont caractérisés par des modifications d'organes observées chez les sujets exposés. Les effets génétiques sont attribués aux lésions chromosomiques qui surviennent dans les cellules germinales. Ces lésions peuvent avoir comme conséquence des mutations qui entraînent des tares génétiques.

Alors que les niveaux d'irradiation maximaux admissibles ont été établis pour les travailleurs dans le domaine de la radiation et pour le grand public, les niveaux spécifiques pour les sujets subissant des examens radiographiques diagnostiques n'ont été que sommairement définis. Chez les patients, le risque doit toujours être évalué en fonction de la nécessité d'obtenir un diagnostic médical précis. Tout en visant des radiographies de qualité, on doit constamment faire tous les efforts pour réduire au niveau pratique le plus faible l'irradiation des sujets et éliminer les irradiations qui ne sont pas strictement nécessaires.

2. Buts principaux et portée du guide

Le présent guide fournit des détails sur la mise à l'essai des appareils radiogènes de même que sur les méthodes d'inspection des installations.

2.1 Buts principaux

Les principaux objectifs visés par la publication du présent guide sont de définir les méthodes d'inspection et de dresser la liste des mesures requises pour des types spécifiques d'appareils et d'installations radiographiques.

2.2 Portée

Pour aider le personnel à réaliser ces objectifs, ce guide spécifie :

1. les essais à effectuer sur les appareils de radiodiagnostic;
2. la section concernant les règlements pertinents à l'essai réalisé;
3. la façon d'évaluer les résultats des essais;
4. les critères d'acceptation à partir desquels l'appareil sera évalué.

3. Responsabilité et personnel

3.1 Responsabilité

Le propriétaire est l'ultime responsable de la sécurité et du fonctionnement des installations de radiodiagnostic. Le propriétaire peut déléguer sa responsabilité aux membres du personnel. (Pour de plus amples renseignements sur les responsabilités de l'Utilisateur responsable et du Préposé à la radioprotection (Sécurité), se reporter au Code de sécurité 20A.)

Le fabricant ou le distributeur de l'appareil est tenu de ne fournir que des appareils conformes aux exigences de la Loi sur les dispositifs émettant des radiations. Si une personne ou des personnes modifient l'appareil du propriétaire à distance et que ces modifications entraînent la non-conformité de l'appareil, la personne ou les personnes rémunérées pour le travail sont considérées comme les fabricants. Cette personne ou cette entreprise a les mêmes responsabilités que si elle avait fourni l'appareil en question. De même, le fournisseur de l'appareil utilisé doit s'assurer de la conformité de l'appareil à tous les règlements en vigueur avant que celui-ci ne soit utilisé par le nouveau propriétaire.

Certains essais peuvent nuire au bon fonctionnement de l'appareil radiographique. Ainsi, ce sont les responsables des essais qui sont tenus de se conformer aux spécifications du fabricant pour le réchauffage et les conditions d'utilisation de l'appareil.

3.2 Personnel

Le personnel effectuant la vérification de l'appareil et l'évaluation des résultats doit avoir la formation appropriée et de l'expérience dans la sécurité du rayonnement. Pour effectuer les essais, il faut avoir démontré ses habiletés. Il est souhaitable de suivre un programme d'éducation permanente, des cours de recyclage et de participer à des réunions scientifiques. Les opérateurs d'appareils radiographiques doivent connaître toutes les recommandations du Code de sécurité 20A. Les responsables de la vérification des appareils doivent connaître et comprendre la Loi sur les dispositifs émettant des radiations et son règlement,la partie XII - Matériel radiodiagnostic.

4. Inspections de radioprotection

4.1 Informations générales

Les essais mentionnés plus loin font partie de l'inspection de la radiation et visent à évaluer la conformité de l'appareil à partir des données mesurées. La norme utilisée est la Loi sur les dispositifs émettant des radiations, et les termes utilisés pour les critères d'acceptation sont tirés de cette loi. Pour chaque essai, on fait référence à une partie précise de la loi et on doit faire référence à la loi pour les termes exacts. Les exigences et les limites maximales admissibles par la loi peuvent changer de temps à autre et il faudra peut être effectuer de nouveaux essais pour remplacer les anciens. La fréquence des autres essais doit être déterminée par chaque installation.[2] La vérification des étiquettes et l'enregistrement des renseignements sur l'appareil ne sont pas inclus. Cependant, la pratique générale veut que l'on prenne en note les renseignements pertinents sur chaque tube radiogène et sur chaque générateur. Les modes opératoires reproductibles doivent être énoncés et on doit utiliser la géométrie appropriée pour s'assurer de la cohérence des résultats.

Il faut effectuer les mesures à l'aide de l'appareillage d'essai approprié au type d'appareil radiographique à mettre à l'essai comme les bonnes dimensions de la chambre d'ionisation, une réaction énergétique uniforme, etc. Tout l'appareillage d'essai doit être étalonné conformément à une norme nationale et on doit revérifier l'étalonnage selon les spécifications du fabricant. Les exposimètres qu'utilise le Bureau de la radioprotection, Section des rayons X, sont étalonnés en röntgens; les valeurs sont donc enregistrées dans ces unités. Pour faciliter la comparaison avec les règlements, les critères d'acceptation pour les essais 4, 7A, 7B, 8, 9A, 9B, 16A et 16B sont rédigés à l'aide de ces unités.

La plupart des essais peuvent être effectués sur les lieux. Cependant, certains des essais exigent un montage plus complexe et doivent être effectués en laboratoire seulement. Tous les essais décrits

2 Le Conseil national sur la radioprotection et les mesures, Publication numéro 99, dresse une liste de suggestion de fréquence dans l'appendice A. Disponible uniquement en anglais sous le titre "National Council on Radiation Protection and Measurements, NCRP Report Number 99"

sont mesuré à l'intérieur du faisceau de rayonnement. On doit respecter les instructions du fabricant pour le réchauffage de l'appareil radiographique avant d'entreprendre les essais. Il faut laisser tout l'appareillage d'essai, comme le détecteur de rayonnement, le dispositif de mesure de tension du tube radiogène et le luxmètre, se stabiliser pendant une période appropriée avant de l'utiliser.

Les termes employés dans le présent document sont basés sur la publication 788 de la Commission Électrotechnique Internationale (CEI) qui s'intitule : «Radiologie médicale, terminologie», publiée en 1984. L'emploi de ces termes permet une plus grande normalisation entre des guides ou des Code de sécurité actuels et futurs, les publications nationales et internationales et la Loi sur les dispositifs émettant des radiations. Cependant, le lecteur peut ne pas connaître certains des nouveaux termes, c'est pourquoi ils sont présentés à l'ANNEXE VI.

4.2 Essais de conformité de l'appareil radiographique

1) Reproductibilité de l'exposition

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les appareils radiographiques. Les mesures sont utilisées pour déterminer le coefficient de variation et la valeur moyenne de 10 irradiations consécutives.
[XII 19.(a)(i),(ii)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un exposimètre intégrateur.

b) Un bloc d'atténuation, si l'appareil fonctionne en mode de commande automatique d'exposition.

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile de l'exposimètre et, où cela s'applique, les détecteurs pour la commande automatique d'exposition. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile et les détecteurs pour la commande automatique d'exposition.

2) Au poste de commande, régler les paramètres de charge normaux utilisés à l'installation et enregistrer les valeurs choisies. Si la commande automatique d'exposition est sélectionnée, placer un bloc d'atténuation entre le volume utile et le dessus de la table. Le bloc doit assuré que le temps de charge ne soit pas inférieur à 0,1 seconde.

3) Produire 10 irradiations consécutives en une période de 1 heure et enregistrer chaque mesure d'exposition. Toutes les mesures d'exposition doivent être prises à la même distance source-détecteur. Entre les expositions, régler les paramètres de charge (temps de charge, tension du tube radiogène et courant du tube) à d'autres valeurs et régler de nouveau les paramètres de charge initiaux.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer la valeur moyenne des 10 mesures.

2) Calculer l'écart en pourcentage entre la valeur moyenne et les valeurs maximale et minimale des 10 mesures.

3) Calculer le coefficient de variation des 10 mesures en utilisant la formule suivante :

$$C = \frac{S}{\overline{X}} = \frac{1}{\overline{X}} \left[\sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - \overline{X})^2}{n-1} \right]^{1/2}$$

où C = coefficient de variation
S = écart type estimé
$\overline{X}$ = valeur moyenne des mesures
X_i = $i^{ième}$ mesure
n = nombre de mesures

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Le coefficient de variation, C, ne peut dépasser 0,05.

2) Les mesures maximale et minimale doivent se situer en deçà de 15 pour cent de la valeur moyenne des 10 mesures.

2) Exactitude de l'intégrateur de temps

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les intégrateurs de temps radiographiques. Les mesures sont utilisées pour comparer les temps de charge aux temps d'irradiation et pour évaluer l'exactitude de l'intégrateur de temps sur toute la gamme de temps de charge pouvant être réglés sur l'appareil.
[XII 19.(c)(ii)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un dispositif électronique de mesure du temps d'irradiation.

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile du dispositif électronique de mesure du temps d'irradiation. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ visuellement défini entoure le volume utile.

2) Régler le courant approprié du tube et une haute tension radiogène au poste de commande et enregistrer les valeurs définies.

3) Régler l'intégrateur de temps radiographique au temps de charge le plus court disponible sur l'appareil.

4) Produire une irradiation et enregistrer le temps de charge et le temps d'irradiation.

5) Produire une irradiation pour chaque sélection de temps de charge dans les limites d'intérêt de l'appareil et enregistrer le temps de charge et le temps d'irradiation.

CALCUL DES DONNÉES

1) Pour chaque temps de charge inférieur à 0,24 seconde, calculer la différence entre le temps de charge et le temps d'irradiation.

2) Pour chaque temps de charge supérieur à 0,24 seconde, calculer l'écart de pourcentage entre le temps de charge et le temps d'irradiation.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Pour régler les temps de charge à moins de 0,24* seconde, les temps d'irradiation doivent être précis à 1/60 de seconde.

2) Pour régler les temps de charge à plus de 0,24* seconde, les temps d'irradiation doivent être précis à 7 % du temps défini.

*Remarque : 0,24 seconde est le temps approximatif auquel il se produit un point de convergence entre l'exigence d'exactitude de 1/60 seconde et de 7 %.

3A) Temps de charge minimum

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les intégrateurs de temps radiographiques. Les mesures sont utilisées pour déterminer le temps de charge minimum que permet l'appareil radiographique. [XII 19.(c)(i)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un dispositif électronique de mesure du temps d'irradiation

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile du dispositif électronique de mesure du temps d'irradiation. Régler le système de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile.

2) Régler le courant approprié du tube et une haute tension radiogène au poste de commande et enregistrer les valeurs définies.

3) Régler l'intégrateur de temps radiographique au temps de charge le plus court possible que permet l'appareil.

4) Produire une irradiation et enregistrer le temps de charge et le temps d'irradiation.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer le produit du temps de charge minimum et du courant minimum du tube.

2) Comparer la mesure du temps d'irradiation minimum à 1/60 seconde. Calculer l'écart entre les deux.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Pour les courants de tube sélectionnés de 300 milliampères ou moins, le produit du temps de charge minimum et du courant minimum du tube doit être inférieur ou égal à 5 milliampères-secondes.

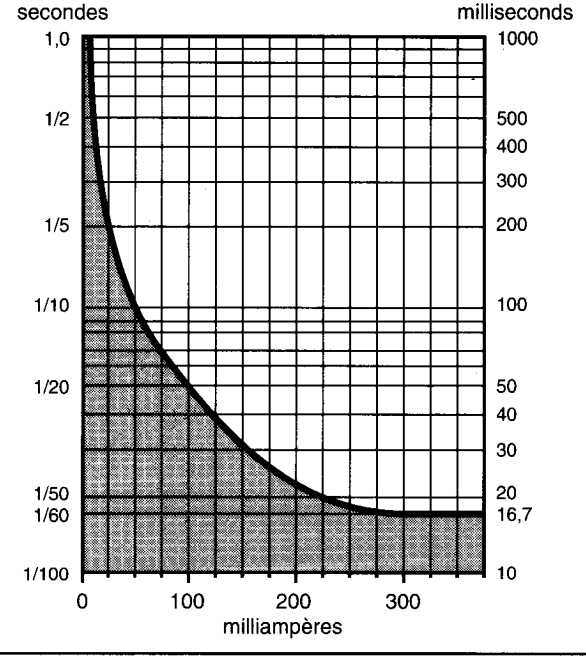
2) Pour les courants de tube sélectionnés de 300 milliampères ou plus, le temps d'irradiation minimum ne peut dépasser 1/60 seconde.

3) Pour les intégrateurs de temps dont le produit courant-temps minimal est supérieur à 5 mAs, le temps d'irradiation minimum ne peut dépasser 1/60 seconde.

4) La figure 1 représente le temps d'irradiation minimum nécessaire pour tout courant du tube donné. Les valeurs admissibles se trouvent dans l'aire située au-dessous de la courbe.

REMARQUE : Le produit courant-temps minimum (en milliampères-secondes) disponible est estimé seulement parce que des méthodes d'essai mesurent sur le dessus de table ou les appareils de mesure de courant adaptables sont nécessaires pour vérifier le courant du tube.

Figure 1 : Exigences minimum du temps d'irradiation



3B) Commande automatique du temps d'irradiation minimum

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les dispositifs munis d'une commande automatique d'exposition (CAE). Les mesures sont utilisées pour déterminer le temps de charge minimum en milliampères-secondes disponible en mode CAE. [XII 19.(c)(i)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un dispositif électronique de mesure du temps d'irradiation

MARCHE À SUIVRE

1) Placer le tube radiogène au dessus des détecteurs d'irradiations de la CAE. Aligner le volume utile du dispositif électronique de mesure du temps d'irradiation de façon qu'il soit adjacent aux détecteurs d'irradiations. Le volume utile ne doit couvrir aucun des détecteurs d'irradiations. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ visuellement défini entoure le volume utile et les détecteurs de la CAE.

2) Au poste de commande, régler le mode de fonctionnement de la commande automatique d'exposition et, où c'est possible, enregistrer les paramètres de charge sélectionnés.

3) Produire une irradiation et enregistrer le temps d'irradiation.

4) Si le courant du tube peut être sélectionné avant le début de l'irradiation, vérifier chaque courant du tube pour le temps de charge minimum disponible.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer le produit du temps de charge et du courant de tube sélectionné.

2) Comparer le temps de charge enregistré à 1/60 seconde. Calculer l'écart entre les deux.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Pour les courants de tube sélectionnés de 300 milliampères ou moins, le produit du temps de charge minimum et du courant minimum du tube doit être inférieur ou égal à 5 milliampères-secondes.

2) Pour les courants de tube sélectionnés de 300 milliampères ou plus, le temps d'irradiation minimum ne peut dépasser 1/60 seconde.

3) La figure 1 représente le temps d'irradiation minimum nécessaire pour tout courant de tube donné. Les valeurs admissibles se trouvent dans l'aire située au-dessous de la courbe.

REMARQUE : Le produit courant-temps minimum (en milliampères-secondes) disponible est estimé seulement, parce que des méthodes d'essai mesurent sur le dessus de table ou des appareils de mesure de courant adaptables sont nécessaires pour vérifier le courant du tube.

4) Rapports moyens d'exposition (linéarité)

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique seulement aux dispositifs de radiographie pourvus de plusieurs réglages du courant de tube. Il ne s'applique pas aux dispositifs dont seul le produit du courant de tube et du temps de charge (mAs) peut être réglé. Ces mesures sont utilisées pour déterminer si deux réglages consécutifs quelconques du courant de tube peuvent produire des rapports moyens d'exposition à l'intérieur des limites admissibles. [XII 19.(d)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un exposimètre intégrateur

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile de l'exposimètre. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile.

2) Régler au courant le plus faible du tube, à un temps de charge approprié et à une tension du tube radiogène (normalement, en deçà de 40 à 100 pour cent de la limite nominale) au poste de commande. Enregistrer les paramètres de charge.

3) Produire plusieurs irradiations et enregistrer chacune des mesures de l'exposition aux réglages sélectionnés.

4) Changer le courant de tube au réglage suivant le plus élevé et enregistrer le nouveau courant du tube. La tension du tube radiogène et le temps de charge doivent demeurer aux mêmes valeurs que celles sélectionnées à l'étape 2.

5) Produire plusieurs irradiations et enregistrer chacune des mesures d'exposition. Répéter les étapes 4 et 5 pour tous les courants de tube disponibles.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer les rapports moyens de l'exposition (en milliröntgen) sur le produit du courant du tube et du temps de charge (en milliampères-secondes) obtenus pour 2 réglages consécutifs quelconques du courant de tube.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Les valeurs moyennes en milliröntgen (mR) par milliampères-secondes (mAs) obtenues pour 2 réglages consécutifs quelconques du courant de tube ne peuvent dépasser 0,10 fois leur somme, c'est-à-dire,

$$|\overline{X}_1 - \overline{X}_2| \leq 0.10\ (\overline{X}_1 + \overline{X}_2)$$

où $\overline{X}_1$ et $\overline{X}_2$ représentent les valeurs moyennes mR/mAs obtenues pour chacun des 2 réglages consécutifs du courant de tube.

5) Exactitude de la tension du tube radiogène

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes. Les mesures sont utilisées pour comparer la tension définie et mesurée du tube radiogène sur la gamme complète des tensions du tube radiogène et des réglages du courant de tube.
[XII 19.(b)(i),(ii)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un dispositif de mesure de tension du tube radiogène

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile du dispositif de mesure. Régler le dispositif de limitation de faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile.

2) Régler les paramètres de charge appropriés au poste de commande et enregistrer les valeurs définies.

3) Produire une irradiation et enregistrer la mesure de tension du tube radiogène.

4) Produire des irradiations pour différents réglages de tension et de courant du tube radiogène et enregistrer les valeurs réglées et mesurées.

CALCULS DES DONNÉES

1) Calculer l'écart en pourcentage entre la tension enregistrée et la tension réglée du tube radiogène pour chaque exposition produite.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) La tension effective du tube radiogène, pour tout réglage sélectionné, doit correspondre à la valeur sélectionnée à plus ou moins 5 pour cent près de la valeur sélectionnée.

6) Qualité du faisceau

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes. Les mesures servent à estimer la couche de demi-transmission du faisceau de rayonnement. [XII 5.(2)(f)(ii)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un exposimètre intégrateur.

b) Plusieurs feuilles de filtre d'aluminium de différentes épaisseurs, comme le montre le tableau 1. L'aluminium doit être un alliage de type 1100 de l'Association de l'aluminium.[3]

c) Un dispositif pour soutenir les filtres d'aluminium entre le tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre.

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile de l'exposimètre. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile. Le faisceau de rayonnement ne doit pas dépasser les filtres d'aluminium lorsqu'ils sont placés dans le faisceau de rayonnement.

2) Régler les paramètres de charge au poste de commande et enregistrer les valeurs définies. Les paramètres de charge et la distance cible-volume utile doivent demeurer les mêmes tout au long de l'essai. La haute tension radiogène définie doit être vérifiée à l'aide de l'essai 5 : Exactitude de la haute tension radiogène. La valeur mesurée de la haute tension radiogène est utilisée pour déterminer si le critère d'acceptabilité a été respecté.

3) Produire une irradiation et enregistrer la mesure d'exposition. Pour les dispositifs qui fonctionnent seulement en mode de commande automatique d'exposition, l'épaisseur totale des atténuateurs d'aluminium doit demeurer dans le faisceau de rayonnement en tout temps. Autrement dit, tout l'aluminium doit

[3] La composition chimique nominale de l'alliage de type 1100 est au minimum de 99,00 pour cent d'aluminium telle que donné dans les «Aluminum Standards and Data», tableau 6.2, (1979).

se situer entre le volume utile d'exposimètre et les détecteurs d'irradiations de la CAE lors de la production de la première irradiation. Au cours des étapes 4, 5 et 6, les atténuateurs d'aluminium appropriés sont retirés du tas situé entre le volume utile et les détecteurs d'irradiation et sont placés entre le tube radiogène et le volume utile.

4) Placer le premier filtre d'aluminium figurant au tableau 1 entre le tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre. Les filtres d'aluminium doivent se trouver à mi-chemin entre le foyer du tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre. De plus, les filtres doivent être perpendiculaires à l'axe du faisceau de rayonnement. Produire une irradiation et enregistrer l'épaisseur du filtre d'aluminium et la mesure d'exposition. Répéter les irradiations en utilisant de plus grandes épaisseurs de filtre, comme le montre le tableau 1.

Tableau 1

LIMITES MAXIMALES DE FONCTIONNEMENT DU MODÈLE	ÉPAISSEUR DE FILTRE D'ALUMINIUM (mm) À AJOUTER ENTRE LE TUBE RADIOGÈNE ET LE VOLUME UTILE DE L'EXPOSIMÈTRE			
Moins de 50 kVc	0,5	1,0	1,5	2,0
De 50-70 kVc	1,0	1,5	2,5	3,5
Plus de 70 kVc	1,5	2,5	3,5	4,5

5) Continuer de produire des irradiations en augmentant l'épaisseur du filtre entre le tube radiogène et le volume utile jusqu'à ce que la mesure d'exposition soit moins d'une demi-fois la mesure d'exposition obtenue à l'étape 3. Les épaisseurs des couches d'aluminium présentées au tableau 1 peuvent ne pas suffire pour tous les dispositifs, il peut donc être nécessaire d'utiliser plus d'aluminium.

6) Retirer les filtres d'aluminium entre le tube radiogène et le volume utile. Répéter l'étape 3 pour vérifier si le débit du tube radiogène demeure stable durant l'essai. Si la mesure enregistrée à l'étape 6 ne se situe pas en deçà de 15 pour cent de la mesure enregistrée à l'étape 3, l'appareil radiographique doit être vérifié par un personnel de maintenance qualifié et il faut refaire l'essai de la qualité du faisceau après l'étalonnage de l'appareil de radiographie.

CALCUL DES DONNÉES

1) Porter les données enregistrées sur du papier graphique semi-logarithmique, l'épaisseur d'aluminium étant sur l'échelle linéaire et les mesures d'exposition sur l'échelle logarithmique. La couche de demi-transmission représente l'épaisseur d'aluminium à laquelle la valeur d'exposition est égale à une demi-fois la valeur d'exposition correspondant à une épaisseur d'aluminium de zéro.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) La couche de demi-transmission du faisceau de rayonnement, pour une haute tension radiogène mesurée, ne doit pas dépasser les valeurs données ou obtenues par interpolation ou extrapolation linéaires du tableau 2.

Tableau 2

LIMITES DE FONCTIONNEMENT (TENSION DE CRÊTE EN EN KILOVOLTS)	HAUTE TENSION RADIOGÈNE MESURÉE (TENSION DE CRÊTE EN KILOVOLTS)	COUCHE DE DEMI-TRANSMISSION (MILLIMÈTRES D'ALUMINIUM)
Moins de.....	30	0,3
	40	0,4
	49	0,5
De 50 to 70.....	50	1,2
	60	1,3
	70	1,5
Plus de 70.....	71	2,1
	80	2,3
	90	2,5
	100	2,7
	110	3,0
	120	3,2
	130	3,5
	140	3,8
	150	4,1

7A) Rayonnement de fuite de la gaine du tube radiogène (Mise à l'essai sur place)

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes. Les mesures servent à évaluer le rayonnement de fuite à des emplacements ou dans des endroits occupés par le personnel durant une irradiation. [XII 19.(g)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un exposimètre intégrateur. Le volume utile de l'exposimètre doit avoir une aire de détection de 100 cm^2 et ne comporter aucune dimension linéaire supérieure à 20 cm.

b) Le tableau des caractéristiques nominales du tube pour le tube radiogène mis à l'essai.

c) Pour la haute tension radiogène utilisée, des feuilles de plomb d'une épaisseur minimum de 10 couches de demi-transmission pour bloquer le dispositif de limitation du faisceau.

MARCHE À SUIVRE

Lorsque des limites de fuite ont été définies en pourcentage d'exposition, effectuer les étapes 1, 2, 3, 4 et 5. Lorsque des limites de fuite sont définies comme limites d'exposition à l'intérieur d'une période précise, effectuer les étapes 2, 4 et 5.

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile de l'exposimètre. Régler le dispositif de limitation du faisceau pour que le champ lumineux visuellement défini entoure tout le volume utile.

2) Régler des paramètres de charge* appropriés au poste de commande. Les paramètres de charge doivent demeurer les mêmes tout au long de l'essai. Enregistrer les paramètres de charge et la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre.

* Utiliser la haute tension radiogène maximum à laquelle le tube peut fonctionner. Consulter le tableau des caractéristiques nominales du tube et agir avec prudence pour ne pas endommager le tube radiogène. Produire plusieurs irradiations, en commençant par une haute tension radiogène plus basse et utilisée couramment, puis en augmentant le réglage graduellement jusqu'à ce que la haute tension radiogène maximum soit atteinte.

3) Produire une irradiation et enregistrer la mesure d'exposition.

4) Régler le dispositif de limitation du faisceau à son champ minimum. Bloquer le dispositif de limitation du faisceau avec du plomb d'une épaisseur minimum de 10 couches de demi-transmission pour la haute tension radiogène sélectionnée.

5) Placer le volume utile de l'exposimètre à différents emplacements ou endroits autour de la gaine. Produire une irradiation et enregistrer les mesures d'exposition et la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre.

CALCUL DES DONNÉES

1) En utilisant la loi de l'inverse du carré[4], normaliser les mesures d'exposition des étapes 3 et 5 de la marche à suivre à 1 m du foyer du tube radiogène.

2) Calculer la fuite de rayonnement. Consulter le tableau des caractéristiques nominales du tube radiogène et tenir compte du temps de charge maximum et du courant de tube auquel le tube radiogène peut fonctionner lorsque la haute tension radiogène est aussi à sa valeur maximum.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Le rayonnement de fuite à une distance de 1 m ne doit pas dépasser 0,1 pour cent du débit d'exposition à la même distance le long de l'axe du faisceau de rayonnement.

2) La fuite de rayonnement à une distance de 1 m ne doit pas dépasser 100 milliröntgen dans un intervalle d'une heure pour tous paramètres de charge situés dans les limites nominales du tube radiogène[5].

---

4 La loi de l'inverse du carré ne s'applique pas exactement; on doit donc placer le volume utile de l'exposimètre le plus précisément possible à 1 m du foyer pour réduire le risque d'erreur.

5 La Section des rayons X du Bureau de la radioprotection respectera les recommandations de la CIRP pour les fuites des tubes radiogènes.

7B) Rayonnement de fuite de la gaine du tube radiogène (Essai en laboratoire)

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes qui peuvent être soumis à des essais en laboratoire. Les mesures sont utilisées pour évaluer le rayonnement de fuite dans toute direction à partir du foyer du tube radiogène. [XII 19.(g)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un exposimètre intégrateur. Le volume utile de l'exposimètre doit avoir une aire de détection de 100 cm^2 et ne comporter aucune dimension linéaire supérieure à 20 cm.

b) Le tableau des caractéristiques nominales du tube pour le tube radiogène mis à l'essai.

c) Le matériel d'enregistrement de l'image dans des supports souples.

d) Du ruban adhésif.

MARCHE À SUIVRE

Lorsque des limites de fuite ont été définies en pourcentage d'exposition, effectuer les étapes 1 à 9. Lorsque des limites de fuite sont définies comme limites d'exposition à l'intérieur d'une période précise, effectuer les étapes 2 et 4 à 9.

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile de l'exposimètre. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure tout le volume utile.

2) Régler les paramètres de charge* appropriés au poste de commande. Les paramètres de charge doivent demeurer les mêmes tout au long de l'essai. Enregistrer les paramètres de charge et la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre.

*Utiliser la haute tension radiogène maximum à laquelle le tube peut fonctionner. Consulter le tableau des caractéristiques nominales du tube et agir avec prudence pour ne pas endommager le tube radiogène. Produire plusieurs irradiations, en commençant par une haute tension radiogène plus basse et utilisée couramment, puis en augmentant le réglage graduellement jusqu'à ce que la haute tension radiogène maximum soit atteinte.

3) Produire une irradiation et enregistrer la mesure d'exposition.

4) Régler le dispositif de limitation du faisceau à son champ minimum. Bloquer le dispositif de limitation du faisceau avec du plomb d'une épaisseur minimum de dix couches de demi-transmission pour la haute tension radiogène sélectionnée.

5) Entourer le tube radiogène des supports souples contenant le matériel d'enregistrement de l'image et les fixer avec du ruban adhésif.

6) Produire une irradiation.

7) Retirer les supports souples du tube radiogène et traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

8) Vérifier le matériel d'enregistrement de l'image et déterminer les plus hauts niveaux de fuite du tube radiogène.

9) À différents emplacements ou endroits autour de la gaine, correspondant aux plus hauts niveaux de fuite du tube radiogène, placer le volume utile de l'exposimètre. Produire une irradiation et enregistrer les mesures d'exposition et la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile.

CALCUL DES DONNÉES

1) En utilisant la loi de l'inverse du carré[6], normaliser les mesures d'exposition des étapes 3 et 5 de la marche à suivre à 1 m du foyer du tube radiogène.

2) Calculer la fuite de rayonnement. Consulter le tableau des caractéristiques nominales du tube radiogène et tenir compte du temps de charge maximum et du courant de tube auquel le tube radiogène peut fonctionner lorsque la haute tension radiogène est aussi à sa valeur maximum.

---

6 La loi de l'inverse du carré ne s'applique pas exactement; on doit donc placer le volume utile de l'exposimètre le plus précisément possible à 1 m du foyer pour réduire le risque d'erreur.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Le rayonnement de fuite à une distance de 1 m ne doit pas dépasser 0,1 pour cent du débit d'exposition à la même distance le long de l'axe du faisceau de rayonnement.

2) La fuite de rayonnement à une distance de 1 m ne doit pas dépasser 100 milliröntgen dans un intervalle d'une heure pour tous paramètres de charge situés dans les limites nominales du tube radiogène[7].

[7] La Section des rayons X du Bureau de la radioprotection respectera les recommandations de la CIRP pour les fuites des tubes radiogènes.

8) Transmission du faisceau de rayonnement à travers le dispositif de soutien du récepteur d'image mammographique

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les appareils radiographiques spécialement conçus pour la mammographie, comprenant les appareils radiographiques à usage général que l'on peut faire fonctionner en mode mammographique. Les mesures d'exposition afficheront la transmission du faisceau de rayonnement à travers le dispositif de soutien du récepteur d'image. [XII 19.(e)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un exposimètre intégrateur approprié à la mesure des irradiations mammographiques. Le volume utile de l'exposimètre doit avoir une aire de détection de 100 cm^2 et ne comporter aucune dimension linéaire supérieure à 20 cm.

MARCHE À SUIVRE

1) Régler le tube radiogène à la distance cible-récepteur d'image minimum pour laquelle il est calculé. Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer et le dispositif de soutien du récepteur d'image.

2) Placer le volume utile de l'exposimètre derrière le dispositif de soutien du récepteur d'image. Lorsque cela convient, centrer le volume utile à 5 cm du dispositif de soutien. Il faut veiller à réduire au minimum la quantité de rayonnement diffusé qui atteint le volume utile de l'exposimètre. Mesurer et enregistrer la distance entre le dispositif de soutien du récepteur d'image et le volume utile.

3) S'assurer que l'aire couverte par le faisceau de rayonnement entoure le volume utile de l'exposimètre.

4) Enregistrer la haute tension radiogène nominale et le produit nominal du courant de tube et du temps de charge (mAs) pour cette haute tension radiogène.

5) Régler la haute tension radiogène nominale au poste de commande.

6) Régler un pourcentage approprié pour le produit optimal du courant de tube et du temps de charge (moins de 100 %) pour cette haute tension radiogène et enregistrer les paramètres de charge.

7) Produire plusieurs irradiations et enregistrer chacune des mesures d'exposition.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer la moyenne des mesures d'exposition.

2) Normaliser la moyenne des mesures d'exposition au produit du courant nominal dans le tube et du temps de charge pour la haute tension radiogène utilisée.

3) Normaliser la mesure d'exposition de transmission maximum estimée à 5 cm au-dessus du dispositif de soutien du récepteur d'image.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Le faisceau de rayonnement transmis à travers le dispositif de soutien du récepteur d'image pour la haute tension radiogène nominale spécifiée pour une mammographie et le produit du courant nominal maximum de tube et du temps de charge ne peuvent dépasser 0,1 milliröntgen pour chaque utilisation du tube radiogène.

9A) Alimentation en attente provenant d'équipement à décharge de condensateur

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique aux tubes radiogènes qui fonctionnent avec des dispositifs à décharge de condensateur. Les mesures d'exposition sont utilisées pour déterminer si des niveaux de rayonnement X inadmissibles sont émis par le tube radiogène quand le condensateur est complètement chargé (en attente) et quand la commande d'irradiation ou l'intégrateur de temps ne sont pas activés.
[XII 19.(i)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un débitmètre d'exposition. Le volume utile du débitmètre d'exposition doit avoir une aire de détection de 100 cm^2 et ne comporter aucune dimension linéaire supérieure à 20 cm.

MARCHE À SUIVRE

1) Ouvrir complètement le dispositif de limitation du faisceau.

2) Placer le volume utile de débitmètre d'exposition à 5 cm du devant du dispositif de limitation du faisceau. Si la distance de 5 cm ne convient pas, utiliser une autre distance, la mesurer et l'enregistrer.

3) Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile.

4) Régler la haute tension radiogène optimale et le produit du courant dans le tube et du temps de charge optimal au poste de commande.

5) Charger complètement le condensateur.

6) Sans activer la commande d'irradiation ou l'intégrateur de temps, mesurer l'émission de rayonnement en attente et enregistrer le débit d'exposition. La période nécessaire pour effectuer cette mesure peut exiger la recharge des condensateurs à pleine charge, lorsque la haute tension radiogène chute de plus de 5 kilovolts en deçà de son niveau maximum.

CALCUL DES DONNÉES

1) Normaliser le débit d'exposition à 5 cm de la surface externe de la gaine en utilisant la loi de l'inverse du carré.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Le débit d'exposition se situant à 5 cm de toute surface externe accessible de la gaine ne doit pas dépasser 2 milliröntgen par heure.

9B) Rayonnement de fuite provenant d'équipement à décharge de condensateur

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes qui fonctionnent avec un dispositif de décharge du condensateur et est effectué en plus des essais normaux de fuite du tube. Les mesures d'exposition sont utilisées pour déterminer si des niveaux inadmissibles de rayonnement sont émis du tube radiogène lorsque le condensateur est déchargé autrement que par la commande d'irradiation ou l'intégrateur de temps. [XII 19.(i)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un exposimètre intégrateur. Le volume utile de l'exposimètre doit avoir une aire de détection de 100 cm^2 et ne comporter aucune dimension linéaire supérieure à 20 cm.

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le volume utile de l'exposimètre. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile.

2) Régler à la haute tension radiogène maximum et au produit optimal du courant dans le tube et du temps de charge au poste de commande. Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile de l'exposimètre.

3) Ouvrir complètement le dispositif de limitation du faisceau.

4) Charger complètement le condensateur.

5) Décharger le condensateur à l'aide des dispositifs fournis par le fabricant, autres que la commande d'irradiation ou l'intégrateur de temps. Il peut s'agir d'un commutateur de «MISE HORS TENSION» ou de «DÉCHARGE» ou d'une touche de déclenchement.

6) Enregistrer la mesure d'exposition.

7) Répéter les étapes 4, 5 et 6 plusieurs fois.

CALCUL DES DONNÉES

1) À l'aide des mesures d'exposition obtenues à l'étape 6 de la marche à suivre, calculer la moyenne des mesures d'exposition enregistrées.

2) En utilisant la loi de l'inverse du carré, normaliser l'émission de rayonnement en attente estimée à 1 m du foyer du tube radiogène.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) La fuite de rayonnement à une distance de 1 m du foyer du tube radiogène ne doit pas dépasser 100 milliröntgen dans un intervalle d'une heure pour tous paramètres de charge.

10) Comparaison entre champ de rayonnement X et champ lumineux au point de vue linéarité et grandeur

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tout équipement radiographique mobile. Les résultats de l'essai indiquent si le champ lumineux visuellement défini du faisceau de rayonnement et la grandeur minimum du champ se situent dans les limites admissibles. [XII 9.(a), (c) (i)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Matériel d'enregistrement de l'image.

b) Cinq marqueurs rectangulaires de métal de 4 cm de longueur environ, portant une marque au milieu du côté long, ou 9 pièces d'un cent.

MARCHE À SUIVRE

1) Lorsque l'axe du faisceau de rayonnement est perpendiculaire au matériel d'enregistrement de l'image, aligner le tube radiogène sur le matériel d'enregistrement de l'image. Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer du tube radiogène et le matériel d'enregistrement de l'image.

2) Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini se situe dans les limites du matériel d'enregistrement de l'image.

3) Placer un marqueur de métal sur chacun des 4 côtés. Le côté long de chaque marqueur doit être à demi sorti du champ lumineux. Ou bien, placer 2 pièces d'un cent sur chacun des 4 côtés. Les placer de façon que l'extrémité du champ lumineux se trouve entre celles-ci. Placer le cinquième marqueur ou la neuvième pièce d'un cent dans l'un des quadrants pour identifier l'orientation. La figure 2 présente ce montage.

4) Régler les paramètres de charge appropriés au poste de commande et produire une irradiation.

5) Régler le dispositif de limitation du faisceau à la grandeur minimum du champ.

6) Si le champ lumineux n'est pas visible, indiquant que le dispositif de limitation du faisceau est complètement fermé, il n'est pas nécessaire de produire une autre irradiation.

7) Produire une autre irradiation, au besoin.

8) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

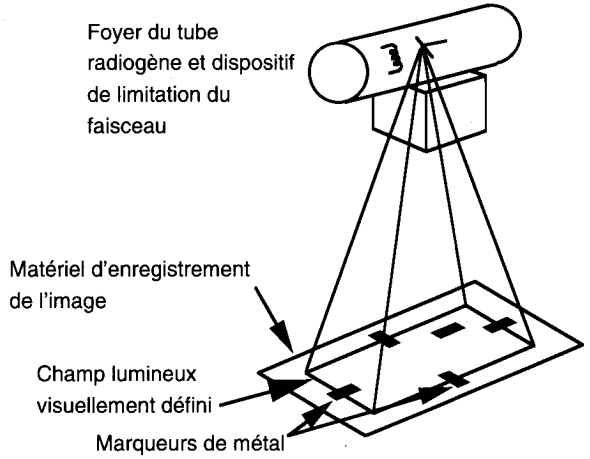
1) Mesurer et enregistrer la grandeur de l'image du champ de rayonnement X et la grandeur minimum de l'image du champ de rayonnement X (si une irradiation a été produite au réglage minimum).

2) Sur le matériel d'enregistrement de l'image, reconstituer la grandeur et la forme du champ lumineux en utilisant les images des marqueurs de métal comme guides.

3) Calculer et enregistrer 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

4) Mesurer la distance sur chacun des 4 côtés entre le champ lumineux reconstitué et l'image du champ de rayonnement X.

Figure 2 : Coincidence du champ à rayonnement X et du champ lumineux



5) Faire la somme des distances trouvées à l'étape 4 pour les côtés opposés de l'image du champ à rayonnement X et de celles du champ lumineux. Comparer la somme des écarts mesurés à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

6) Calculer l'image de la grandeur minimum du champ à la grandeur à 100 cm de la distance cible-récepteur d'image, si une irradiation a été produite.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Un dispositif de limitation du faisceau installé sur de l'équipement radiographique mobile doit être conforme aux exigences suivantes :

   (i) la grandeur minimum du champ ne peut dépasser 5 cm sur 5 cm à la distance cible-récepteur d'image de 100 cm et

   (ii) le défaut d'alignement mesuré du champ lumineux visuellement défini et du champ à rayonnement X déterminé par rapport à la longueur ou à la largeur du champ à rayonnement X ne peut être supérieur à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

11) Dispositif de limitation du faisceau pour équipement à rayonnement X à usage général

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tout équipement à rayonnement X stationnaire pour usage général muni d'un dispositif de limitation du faisceau positive (LFP). Les résultats serviront à évaluer la coïncidence du champ lumineux et du champ à rayonnement X, l'exactitude des indicateurs de la grandeur du champ, la grandeur minimum du champ à rayonnement X et celle du champ à rayonnement X.
[XII 8.(1)(a),(c)(i),(c)(ii),(e),(2)(a),(b)(i)(A)(B)(ii)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Deux dimensions de matériel d'enregistrement de l'image, l'une considérablement plus grande que l'autre.

b) Cinq marqueurs de métal d'environ 4 cm de longueur portant une marque au milieu du côté long, ou 9 pièces d'un cent.

c) Chronomètre.

MARCHE À SUIVRE

1) Sélectionner la marche de limitation de faisceau positive au poste de commande.

2) Placer le matériel d'enregistrement de l'image le plus grand sur le dessus de table. La figure 3 présente le montage.

3) Placer l'autre matériel d'enregistrement de l'image dans le support de cassette situé en-dessous du matériel d'enregistrement de l'image sur le dessus de table. Enregistrer le temps nécessaire au réglage automatique du champ de rayonnement X aux dimensions du récepteur d'image.

4) L'axe du faisceau de rayonnement étant perpendiculaire au matériel d'enregistrement de l'image, aligner le tube radiogène sur les deux matériels d'enregistrement de l'image (sur le dessus de table et dans le support de cassette).

5) Enregistrer les réglages de l'obturateur du dispositif de limitation du faisceau et les distances cible-image des deux matériels d'enregistrement de l'image (sur le dessus de table et dans le support de cassette).

6) Sur le dessus de table du matériel d'enregistrement de l'image, placer un marqueur de métal sur chacun des 4 côtés du champ lumineux visuellement défini. Le côté long de chaque marqueur de métal doit être à demi sorti du champ lumineux. Ou bien, placer 2 pièces d'un cent sur chacun des 4 côtés. Les placer de façon que l'extrémité du champ lumineux se trouve entre celles-ci. Placer le cinquième marqueur ou la neuvième pièce d'un cent dans l'un des quadrants pour identifier l'orientation. La figure 2 présente le montage.

7) Régler les paramètres de charge appropriés au poste de commande et produire une irradiation.

8) Régler le dispositif de limitation du faisceau à la grandeur minimum du champ.

9) Si le champ lumineux visuellement défini disparaît, ce qui indique que le dispositif de limitation du faisceau est complètement fermé, il n'est pas nécessaire de produire une autre irradiation.

10) Produire une autre irradiation, au besoin.

11) Traiter les deux matériels d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) En utilisant le matériel d'enregistrement de l'image sur le dessus de table, mesurer et enregistrer les dimensions de l'image du champ de rayonnement X. Si une deuxième irradiation a été produite, mesurer et enregistrer l'image de la grandeur minimum du champ.

2) En utilisant le matériel d'enregistrement de l'image sur le dessus de table, reconstituer la grandeur et la forme du champ lumineux visuellement défini en utilisant les images des marqueurs de métal comme guides.

3) Calculer et enregistrer 2 pour cent de la distance cible- récepteur d'image sur le dessus de table.

4) Sur chacun des 4 côtés du matériel d'enregistrement de l'image sur le dessus de table, mesurer la distance entre le champ lumineux reconstitué et l'image du champ de rayonnement X.

5) Faire la somme des distances trouvées à l'étape (4) pour les côtés opposés des champs et la comparer à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image sur le dessus de table.

6) Normaliser la grandeur minimum de l'image du champ de rayonnement X à la grandeur à 100 cm de la distance cible-récepteur d'image et enregistrer les résultats.

7) En utilisant la grandeur de l'image du champ de rayonnement X sur le dessus de table et des triangles semblables, calculer la grandeur de l'image au support de cassette.

8) Calculer l'écart entre la grandeur de l'image calculée au support de cassette et celle aux réglages de l'obturateur du dispositif de limitation du faisceau. Comparer cet écart à 2 pour cent de la distance cible-image au support de cassette.

9) Calculer 3 et 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image dans le support de cassette.

10) Calculer, pour la longueur et la largeur, l'écart entre la grandeur du récepteur d'image dans le support de cassette et la grandeur calculée de l'image dans le support de cassette. Comparer ces écarts à 3 pour cent de la distance cible-récepteur d'image dans le support de cassette.

11) Comparer la somme des écarts de la longueur et de la largeur à 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image dans le support de cassette.

12) Tracer des diagonales à travers le matériel d'enregistrement de l'image à partir du support de cassette pour établir le centre du matériel d'enregistrement de l'image.

13) En utilisant le matériel d'enregistrement de l'image du support de cassette, tracer des diagonales à travers l'image du champ de rayonnement X pour établir le centre du champ de rayonnement X. (Si l'image du champ de rayonnement X n'est pas contenu à l'intérieur du matériel d'enregistrement de l'image, le centre de l'image du champ de rayonnement X se calcule à partir de la grandeur du faisceau de rayonnement, comme c'est précisé à l'étape 7.)

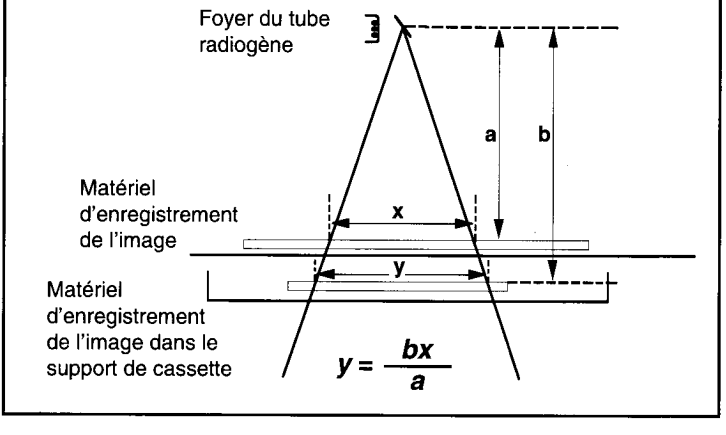
14) Mesurer et enregistrer la distance entre le centre du matériel d'enregistrement de l'image et le centre de l'image du champ de rayonnement X. Comparer cette distance à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image dans le support de cassette.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Le défaut d'alignement mesuré entre le champ lumineux visuellement défini et le champ de rayonnement X par rapport à la longueur ou à la largeur du champ à rayonnement X ne doit pas être supérieur à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

2) Les dimensions du champ doivent atteindre une précision d'au moins 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

Figure 3: Détermination des dimensions du champ de rayonnement X au récepteur d'image



3) L'alignement des centres du champ de rayonnement X et du matériel d'enregistrement de l'image doit se situer dans les 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

4) La grandeur minimum du champ ne peut dépasser 5 cm sur 5 cm à une distance cible-récepteur d'image de 100 cm.

5) La grandeur du champ de rayonnement X ne peut dépasser, en largeur ou en longueur, le récepteur d'image de plus de 3 pour cent de la distance cible-récepteur d'image. De plus, la somme de la longueur et de la largeur du champ de rayonnement X ne peut dépasser la somme de la longueur et de la largeur du récepteur d'image de plus de 4 pour cent.

6) Le dispositif de limitation du faisceau doit soit:

   (i) fournir, en deçà de 5 secondes de l'insertion du récepteur d'image, le réglage automatique du champ de rayonnement X
      (A) aux dimensions du récepteur d'image ou
      (B) à la grandeur d'une portion présélectionnée du récepteur d'image ou

   (ii) empêcher la production d'irradiation jusqu'à ce que le dispositif de limitation du faisceau soit manuellement réglé pour que la grandeur du faisceau de rayonnement ne dépasse pas celle du récepteur d'image.

12) Illumination du localisateur lumineux

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les dispositifs de limitation du faisceau pourvu d'un localisateur lumineux. L'illumination moyenne du localisateur lumineux est vérifiée. [XII 8.(1)(b) 9.(b)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Un luxmètre.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer la surface utile du luxmètre sur le dessus de table. Si c'est possible, régler la lumière ambiante de la salle à un niveau faible. Régler le tube radiogène à une distance de 100 cm ou à la distance cible-récepteur d'image maximum, suivant celle qui est la plus faible, du volume utile.

2) Aligner le tube radiogène sur le volume utile puis mesurer et enregistrer l'illumination ambiante pendant que le localisateur lumineux est hors fonction.

3) Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ lumineux visuellement défini entoure le volume utile dans chacun des 4 quadrants affichés.

4) Mettre le localisateur lumineux en fonction et échantillonner l'illumination dans chacun des 4 quadrants puis enregistrer le niveau d'illumination.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer l'illumination moyenne des 4 quadrants.

2) Calculer l'écart entre l'illumination moyenne et l'illumination ambiante pour obtenir l'illumination moyenne nette.

3) Comparer l'illumination moyenne nette à 100 lux.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Le voyant lumineux qui définit visuellement le contour du champ de rayonnement X doit donner une illumination moyenne nette d'au moins 100 lux à une distance de 100 cm de la cible du tube radiogène ou à la distance maximale entre la cible et le récepteur d'image, suivant celle qui est la plus faible.

13A) Distance cible-dessus de table pour les tubes radiogènes situés sous la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes situés sous la table. Les mesures serviront à déterminer la distance entre le dessus de table et le foyer du tube radiogène. [XII 15.(h)(i),(ii),(iii)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Du matériel d'enregistrement de l'image.

b) Deux marqueurs radio-opaques de distance de séparation connue, comme 5 cm.

c) Des feuilles de plomb d'épaisseur suffisante pour bloquer l'aire d'entrée de l'intensificateur d'image. L'épaisseur minimum de plomb doit être de 3,2 mm.

d) Un dispositif pour soutenir le matériel d'enregistrement de l'image et le plomb au-dessus du dessus de table.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer les marqueurs radio-opaques d'une distance de séparation connue sur le dessus de table. Le montage est représenté à la figure 4.

2) À l'aide de la radioscopie, aligner le tube radiogène sous les marqueurs radio-opaques. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ de rayonnement entoure les marqueurs radio-opaques.

3) Placer le matériel d'enregistrement de l'image au-dessus des marqueurs radio-opaques. La distance entre le matériel d'enregistrement de l'image et le dessus de table doit être de 20 à 30 cm. Les marqueurs et le matériel d'enregistrement de l'image doivent être dans un plan perpendiculaire à l'axe du faisceau de rayonnement.

4) Protéger l'intensificateur d'image en plaçant suffisamment de feuilles de plomb sur le support situé entre le matériel d'enregistrement de l'image et l'intensificateur d'image.

5) Mesurer et enregistrer la distance entre le dessus de table et le matériel d'enregistrement de l'image.

6) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande et produire une irradiation à l'aide de la radioscopie. Dans le cas où plus d'une grandeur de foyer existe, on doit utiliser la plus petite.

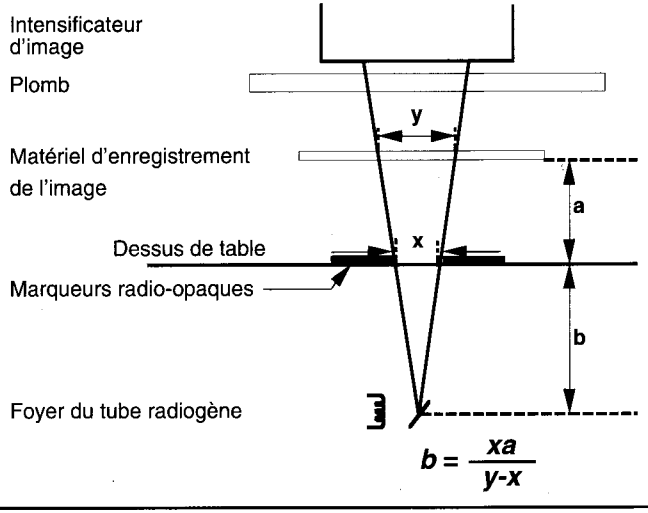
7) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) Mesurer la distance entre l'image des marqueurs radio-opaques sur le matériel d'enregistrement de l'image.

2) À l'aide de triangles semblables, dont la formule est fournie ci-dessous, calculer la distance entre le foyer et le dessus de table.

Figure 4: Distance cible-dessus de table



CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) La distance cible-peau (dessus de table) ne peut être inférieure à 30 cm pour l'équipement mobile.

2) La distance cible-peau (dessus de table) ne peut être inférieure à 38 cm pour l'équipement stationnaire.

3) La distance cible-peau (dessus de table) ne peut être inférieure à 20 cm pour du matériel d'intensificateur d'image conçu pour des usages particuliers.

4) Le foyer doit être indiqué en deçà de ±4 mm de la surface externe de la gaine.

13B) Distance cible-récepteur d'image pour les tubes radiogènes situés au-dessus de la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes situés au-dessus de la table. Les mesures serviront à déterminer l'emplacement du foyer du tube radiogène, vérifier l'exactitude de l'indicateur de distance source-récepteur d'image et vérifier l'alignement du centre du champ de rayonnement X avec le centre du récepteur d'image.
[XII 4.(c),(i)(A),(B)8.(1),(e)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Du matériel d'enregistrement de l'image.

b) Deux marqueurs radio-opaques de distance de séparation connue, comme 5 cm.

c) Un dispositif radiotransparent pour soutenir les marqueurs radio-opaques au-dessus du matériel d'enregistrement de l'image.

d) Un petit marqueur radio-opaque, comme une bille pour roulements.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer les deux marqueurs radio-opaques de distance de séparation connue sur le support radiotransparent.

2) À l'aide de la radioscopie, aligner les tubes radiogènes au-dessus des marqueurs radio-opaques. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le champ visuellement défini entoure les marqueurs radio-opaques.

3) Fixer la bille pour roulements avec du ruban au centre du support pour le matériel d'enregistrement de l'image et placer le matériel d'enregistrement de l'image dans le support à cassette. Aligner le matériel d'enregistrement de l'image avec le champ lumineux visuellement défini.

4) Mesurer et enregistrer les distances entre le foyer :
a) et les marqueurs radio-opaques;
b) et le matériel d'enregistrement de l'image dans le support à cassette.
Les marqueurs et le matériel d'enregistrement de l'image doivent être dans un plan perpendiculaire à l'axe du faisceau de rayonnement.

5) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande et produire une irradiation. Dans le cas où plus d'une grandeur de foyer existe, on doit utiliser la plus petite.

6) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) Mesurer la distance entre l'image des marqueurs radio-opaques et le matériel d'enregistrement de l'image.

2) À l'aide de triangles semblables, calculer la distance entre le foyer et le matériel d'enregistrement de l'image.

3) Comparer la distance entre le foyer et le matériel d'enregistrement de l'image avec la distance mesurée et indiquée entre le foyer et le matériel d'enregistrement de l'image.

4) Dessiner deux points sur chacun des quatre côtés de l'image. Tracer une ligne droite entre les deux points situés de chaque côté. Ces quatre lignes prolongées se rencontreront pour former un rectangle qui représente une approximation du champ de rayonnement réel.

5) Tracer les diagonales de ce rectangle. Le point où les diagonales se rencontrent représente le centre du champ de rayonnement.

6) Mesurer la distance entre le centre assumé du champ de rayonnement et l'image de la bille pour roulements. Comparer cette distance à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Le foyer doit être indiqué en deçà de ± 4 mm de la surface externe de la gaine.

2) L'indicateur de la distance cible-image doit atteindre une précision d'au moins 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

3) L'alignement des centres du champ de rayonnement et du récepteur d'image doit être en deçà de 2 pour cent de la distance cible-récepteur de l'image.

Pour les tubes radiogènes permettant la radioscopie, les critères suivants s'appliquent également :

1) La distance cible-peau ne peut être inférieure à 30 cm pour l'équipement mobile.

2) La distance cible-peau ne peut être inférieure à 38 cm pour l'équipement stationnaire.

3) La distance cible-peau ne peut être inférieure à 20 cm pour le matériel d'intensificateur d'image conçu pour des usages particuliers.

14) Dispositif de limitation du faisceau pour le matériel mammographique

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tout le matériel radiographique conçu spécialement pour la mammographie et le matériel radiographique pour usage général muni d'accessoires spéciaux pour la mammographie. Les résultats de cet essai seront utilisés pour évaluer le dispositif de limitation du faisceau. [XII 11.(1)(a)(i)(ii), 12.]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Du matériel d'enregistrement de l'image plus grand que le matériel d'enregistrement de l'image maximum utilisé.

b) Un marqueur radio-opaque.

MARCHE À SUIVRE

1) Régler la distance entre le support du récepteur d'image ou la plaque mammaire et le tube radiogène à la distance maximum.

2) Mesurer et enregistrer la distance foyer-récepteur d'image.

3) Mesurer et enregistrer la distance entre la plaque mammaire et le support du récepteur d'image, lorsque c'est possible.

4) Placer le matériel d'enregistrement de l'image sur la plaque mammaire.

5) Placer le marqueur radio-opaque de façon qu'il indique le côté de la cage thoracique.

6) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande et produire une irradiation.

7) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) Mesurer et enregistrer l'image de la grandeur du champ de rayonnement.

2) À l'aide de triangles semblables, calculer la grandeur du champ de rayonnement au support de récepteur d'image, lorsque c'est possible.

3) Calculer 2 pour cent de la distance entre la cible et le support du récepteur d'image.

4) Comparer les grandeurs calculées du champ de rayonnement au support du récepteur d'image avec les dimensions maximum du matériel d'enregistrement de l'image utilisé.

5) Calculer l'écart entre les dimensions calculées du champ de rayonnement et les dimensions maximum du matériel d'enregistrement de l'image utilisé le long de l'axe parallèle et adjacent au thorax. Comparer l'écart à 2 pour cent de la distance cible-récepteur de l'image.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Le champ de rayonnement ne peut déborder le bord du récepteur d'image placé à proximité de la cage thoracique de plus de 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image et ne peut déborder d'aucun autre côté du récepteur d'image.

15) Dispositif de limitation du faisceau utilisé avec une seule grandeur de récepteur d'image et une distance cible-récepteur d'image fixe.

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tout le matériel radiographique qui n'utilise qu'une seule grandeur de récepteur d'image et une distance fixe de cible-récepteur d'image. Les résultats de cet essai seront utilisés pour évaluer l'étendue du dispositif de limitation du faisceau et l'alignement du centre du champ de rayonnement avec le récepteur d'image. [XII 10.(a),(b)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Du matériel d'enregistrement de l'image normalement utilisé.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer le matériel d'enregistrement d'image normalement utilisé sur le support de récepteur d'image (support à cassette).

2) Aligner le tube radiogène sur le récepteur d'image.

3) Mesurer et enregistrer la distance cible-récepteur d'image.

4) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande et produire une irradiation.

5) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) À l'aide du matériel d'enregistrement de l'image du support à cassette, tracer les lignes diagonales du matériel d'enregistrement de l'image pour déterminer le centre du récepteur d'image.

2) À l'aide du matériel d'enregistrement de l'image du support à cassette, tracer les diagonales de l'image enregistrée pour déterminer le centre du champ de rayonnement.

3) Calculer 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

4) Mesurer la distance entre le centre du matériel d'enregistrement de l'image et le centre de l'image enregistrée. Comparer la distance mesurée à 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Le centre du champ de rayonnement doit être centré sur le récepteur d'image en deçà de 2 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

2) Le champ de rayonnement situé dans le plan du récepteur d'image ne peut déborder au delà d'un bord du récepteur d'image.

Remarque : Si le champ de rayonnement déborde au delà du bord du récepteur d'image, la grandeur complète de l'étendue doit être déterminée. Avec cette information, l'inspecteur peut détecter si le tube et la cassette sont mal alignés et déterminer la gravité des risques que présente cette situation.

16A) Débit maximum d'exposition radioscopique sur le dessus de table pour les tubes radiogènes situés sous la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes situés sous la table qui fonctionnent en mode radioscopique. Les résultats seront utilisés pour déterminer le débit d'exposition sur le dessus de table. [XII 19.(f)(i)(A),(B)(ii)(A),(B)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un débitmètre d'exposition.

b) Des feuilles de plomb d'une épaisseur suffisante pour bloquer toute l'aire d'entrée de l'intensificateur d'image. L'épaisseur minimum de plomb doit être de 3,2 mm.

c) Un dispositif pour soutenir le plomb au-dessus du volume utile du débitmètre d'exposition.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer le volume utile du débitmètre d'exposition sur le dessus de table.

2) Mesurer et enregistrer la distance entre le volume utile et le dessus de table.

3) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande.

4) À l'aide de la radioscopie, centrer l'intensificateur d'image au-dessus du volume utile du débitmètre d'exposition. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le volume utile soit entouré à l'intérieur du faisceau de rayonnement. Le champ de rayonnement ne peut déborder au delà des feuilles de plomb lorsqu'elles sont placées dans le faisceau de rayonnement. Fixer l'intensificateur d'image en place.

Pour les paramètres de charge réglés manuellement, suivre les étapes 5, 6, 7 et 10. Pour une commande d'exposition automatique, suivre les étapes 8, 9 et 10.

5) Protéger l'intensificateur d'image en plaçant suffisamment de feuilles de plomb sur le support entre le volume utile et l'intensificateur d'image.

6) À l'aide des paramètres de charge manuels, lorsqu'ils sont fournis, régler le courant maximum du tube et la haute tension radiogène maximum.

7) À l'aide de la radioscopie, produire une irradiation et enregistrer le débit d'exposition.

8) Pour protéger l'intensificateur d'image et pour obtenir le débit d'exposition le plus élevé, lorsqu'on utilise les paramètres de charge de commande d'exposition automatique, lorsqu'ils sont fournis, placer suffisamment de feuilles de plomb entre le volume utile et l'intensificateur d'image.

9) À l'aide de la radioscopie, produire une irradiation en utilisant les paramètres de charge de commande d'exposition automatique et enregistrer le débit d'exposition maximum.

10) Lorsqu'un dispositif est fourni pour optimiser l'image en augmentant le débit d'exposition, mesurer le débit d'exposition sur le dessus de table en utilisant la commande de niveau élevé et le mode d'agrandissement.

CALCUL DES DONNÉES

1) À l'aide de la distance cible-dessus de table calculée à l'essai 13A et de la loi de l'inverse du carré, calculer le débit d'exposition sur le dessus de table pour les mesures obtenues.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Pour la plus petite distance cible-peau spécifiées pour le matériel, aucune combinaison de haute tension radiogène et de courant de tube radiogène ne doit donner les résultats de débit d'exposition de :

i) pour les systèmes manuels,
   A) 5 röntgens par minute, sauf durant l'enregistrement des images radioscopiques, ou
   B) lorsqu'une commande optionnelle de niveau élevé est fournie, 10 röntgens par minute lorsque la commande de niveau élevée est en fonction,

ii) pour la commande d'exposition automatique,
   A) 10 röntgens par minute, sauf durant l'enregistrement des images radioscopiques, ou
   B) lorsqu'une commande optionnelle de niveau élevé est fournie, 5 röntgens par minute à moins que le niveau élevé ne soit en fonction.

16B) Débit maximum d'exposition radioscopique à 30 cm au-dessus du dessus de table pour les tubes radiogènes situés au-dessus de la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les tubes radiogènes situés au-dessus de la table qui fonctionnent en mode radioscopique. Les résultats seront utilisés pour déterminer le débit d'exposition à 30 cm au-dessus du dessus de table. Le règlement stipule que les limites ne doivent pas être dépassées au point où l'axe du faisceau de rayonnement pénètre le patient. Aussi, la mesure de 30 cm a été sélectionnée pour représenter un patient corpulent. [XII 19.(f)(i)(A),(B)(ii)(A),(B)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un débitmètre d'exposition.

b) Des feuilles de plomb d'une épaisseur suffisante pour bloquer toute l'aire d'entrée de l'intensificateur d'image. L'épaisseur minimum de plomb doit être de 3,2 mm.

c) Un dispositif pour soutenir le volume utile du débitmètre d'exposition à 30 cm au-dessus de la table.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer le volume utile du débitmètre d'exposition à 30 cm au-dessus du dessus de table en utilisant le support.

2) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande.

3) Régler le tube radiogène à la hauteur minimum au-dessus de la table à laquelle une radioscopie peut être effectuée.

4) À l'aide de la radioscopie, centrer l'intensificateur d'image sous le volume utile du débitmètre d'exposition. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le volume utile soit entouré à l'intérieur du faisceau de rayonnement et fixer l'intensificateur d'image en place.

   Pour régler manuellement les paramètres de charge, suivre les étapes 5, 6, 7 et 10. Pour la commande d'exposition automatique, suivre les étapes 8, 9 et 10.

5) Protéger l'intensificateur d'image en plaçant suffisamment de feuilles de plomb sur le dessus de table entre le volume utile et l'intensificateur d'image.

6) À l'aide du manuel des paramètres de charge, lorsqu'il est fourni, régler le courant maximum du tube et la haute tension radiogène maximum.

7) À l'aide de la radioscopie, produire une irradiation et enregistrer le débit d'exposition.

8) Pour protéger l'intensificateur d'image et pour obtenir un débit d'exposition maximum lorsque les paramètres de charge de la commande d'exposition automatique sont utilisés, lorsqu'ils sont fournis, placer suffisamment de feuilles de plomb entre le volume utile et l'intensificateur d'image.

9) À l'aide de la radioscopie, produire une irradiation et enregistrer le débit d'exposition maximum.

10) Lorsqu'un dispositif est fourni pour optimiser l'image en augmentant le débit d'exposition, mesurer le débit d'exposition à 30 cm au-dessus de la table en utilisant la commande de niveau élevé et le mode d'agrandissement.

CALCUL DES DONNÉES

1) Lorsqu'il n'est pas possible de mesurer le débit d'exposition à la bonne distance au-dessus du dessus de table, utiliser la loi de l'inverse du carré pour calculer le débit d'exposition à 30 cm au-dessus du dessus de table pour les mesures prises.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Pour la plus petite distance cible-peau précisée pour le matériel, aucune combinaison de haute tension radiogène et de courant dans le tube radiogène ne doit donner les résultats de débit d'exposition de :

i) pour les systèmes manuels,
   A) 5 röntgens par minute, sauf durant l'enregistrement des images radioscopiques, ou
   B) lorsqu'une commande optionnelle de niveau élevé est fournie, 10 röntgens par minute lorsque la commande de niveau élevée est en fonction,

ii) pour la commande d'exposition automatique,
   A) 10 röntgens par minute, sauf durant l'enregistrement des images radioscopiques, ou
   B) lorsqu'une commande optionnelle de niveau élevé est fournie, 5 röntgens par minute à moins que le niveau élevé ne soit en fonction.

17A) Dispositif radiographique interscopique pour les tubes radiogènes situés sous la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les appareils munis de dispositifs radiographiques interscopiques. La collimation automatique du faisceau de rayonnement, la grandeur et le défaut d'alignement du champ sont vérifiés. [XII 13.(a)(c)]

DISPOSITIF NÉCESSAIRE

a) Deux matériels d'enregistrement de l'image.

MARCHE À SUIVRE

1) Fixer la tour de l'intensificateur d'image en place.

2) Placer l'un des dispositifs d'enregistrement de l'image dans le dispositif radiographique interscopique.

3) À l'aide de la radioscopie, régler le dispositif de limitation du faisceau à une grandeur appropriée de façon que le champ de rayonnement soit supérieur à la partie du récepteur d'image sélectionné sur le sélecteur radiographique interscopique.

4) Placer l'autre matériel d'enregistrement de l'image sur le dessus de table. La figure 5 présente ce montage.

5) Mesurer et enregistrer la distance entre le dessus de table du matériel d'enregistrement de l'image dans le dispositif radiographique interscopique.

6) Régler les paramètres de charge au poste de commande.

7) Sur le sélecteur radiographique interscopique, sélectionner 4 plans sur un récepteur d'image. (Il ne doit y avoir aucun diaphragme, cône ou dispositif de limitation du faisceau entre le matériel d'enregistrement de l'image dans le dispositif radiographique interscopique et le dispositif d'enregistrement de l'image sur le dessus de table.)

8) Produire une irradiation.

9) Avancer le sélecteur radiographique interscopique au quadrant du récepteur d'image diamétralement opposé à la première irradiation.

10) Produire une autre irradiation.

11) Traiter les deux matériels d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) Mesurer et enregistrer la grandeur de l'image qui apparaissait sur le dessus de table.

2) En utilisant des triangles semblables, soit la formule fournie ci-dessous, calculer la grandeur du champ de rayonnement du dispositif radiographique interscopique. (Calculer la distance entre le dessus de table et le tube radiogène en utilisant l'essai 13A.)

3) Comparer les dimensions calculées du champ de rayonnement à celles de la partie du récepteur d'image sélectionnée sur le dispositif radiographique interscopique. Calculer l'écart entre les dimensions calculées du champ de rayonnement et celles de la partie du récepteur d'image sur le dispositif radiographique interscopique.

4) Calculer 3 et 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image sur le dispositif radiographique interscopique.

5) Comparer l'écart entre la longueur ou la largeur de la grandeur calculée du champ de rayonnement et de la partie du récepteur d'image sélectionnée sur le dispositif radiographique interscopique à 3 pour cent de la distance cible-récepteur d'image sur le dispositif radiographique interscopique.

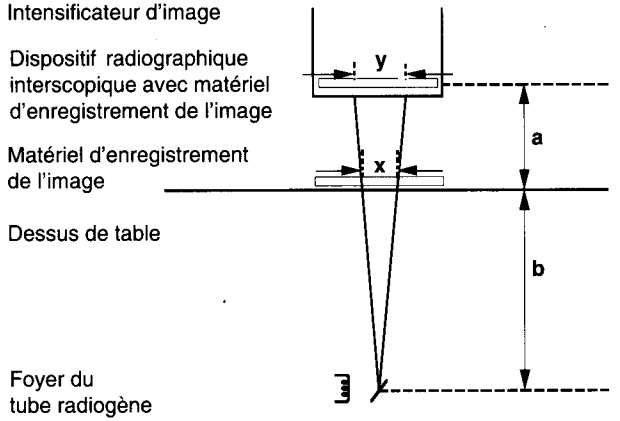
6) Comparer l'écart entre la somme de la longueur et de la largeur de la grandeur calculée du champ de rayonnement et la somme de la longueur et de la largeur de cette partie du récepteur d'image sélectionnée sur le sélecteur radiographique interscopique à 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image du dispositif radiographique interscopique.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Les dimensions du champ de rayonnement, dans le plan du récepteur d'image, doit se régler automatiquement aux dimensions de la partie du récepteur d'image sélectionnées sur le sélecteur radiographique interscopique, sauf si les dimensions de ce champ sont plus petites que celles de la partie sélectionnée du récepteur d'image.

2) Le défaut d'alignement des bords du champ de rayonnement par rapport à la longueur ou la largeur de cette partie du récepteur d'image sélectionnée ne doit pas dépasser 3 pour cent de la distance cible-récepteur d'image. Le défaut d'alignement de l'une ou l'autre des deux dimensions orthogonales ne peut dépasser 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

Figure 5: Détermination des dimensions du champ sur le dispositif radiographique interscopique



$$y = \frac{x(a+b)}{b}$$

17B) Dispositif radiographique interscopique pour les tubes radiogènes situés au-dessus de la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tout appareil muni d'un dispositif radiographique interscopique. La collimation automatique du faisceau de rayonnement, la grandeur et le défaut d'alignement du champ de rayonnement sont vérifiés. [XII 13.(a)(c)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Deux matériels d'enregistrement de l'image.

b) Un dispositif pour soutenir un des matériels d'enregistrement de l'image au-dessus de la table.

MARCHE À SUIVRE

1) Fixer le tube radiogène en place.

2) Placer un des matériels d'enregistrement de l'image dans le dispositif radiographique interscopique.

3) À l'aide de la radioscopie, régler le dispositif de limitation du faisceau à une grandeur appropriée de façon que le champ de rayonnement soit supérieur à la partie du récepteur d'image sélectionnée sur le sélecteur radiographique interscopique.

4) Soutenir l'autre matériel d'enregistrement de l'image au-dessus du dessus de table.

5) Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer du tube radiogène et le matériel d'enregistrement de l'image dans le dispositif radiographique interscopique. Mesurer également la distance entre le foyer du tube radiogène du matériel d'enregistrement de l'image supporté au-dessus du dessus de table.

6) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande.

7) Sur le sélecteur radiographique interscopique, sélectionner 4 plans d'un récepteur d'image. (Il ne doit y avoir aucun diaphragme, cône ou dispositif de limitation du faisceau entre le matériel d'enregistrement de l'image du dispositif radiographique interscopique et le matériel d'enregistrement de l'image supporté au-dessus du dessus de table.)

8) Produire une irradiation.

9) Avancer le sélecteur radiographique interscopique au quadrant du récepteur d'image diamétralement opposé à la première irradiation.

10) Produire une autre irradiation.

11) Traiter les deux matériels d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) Mesurer et enregistrer la grandeur de l'image sur le matériel d'enregistrement de l'image soutenu au-dessus du dessus de table.

2) En utilisant des triangles semblables, calculer les dimensions du champ de rayonnement du dispositif radiographique interscopique. (Calculer la distance entre le tube radiogène et le dispositif radiographique interscopique en utilisant l'essai 13B.)

3) Comparer les dimensions calculées du champ de rayonnement à celles de la partie du récepteur d'image sélectionnée sur le dispositif radiographique interscopique. Calculer l'écart entre les dimensions calculées du champ de rayonnement et celles de la partie du récepteur d'image sur le dispositif radiographique interscopique.

4) Calculer 3 et 4 pour cent de la distance cible-récepteur.

5) Comparer l'écart entre la longueur ou la largeur de la grandeur calculée du champ de rayonnement et de la partie du récepteur d'image sélectionnée sur le dispositif radiographique interscopique à 3 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

6) Comparer l'écart entre la somme de la longueur et de la largeur de la grandeur calculée du champ de rayonnement et de la somme de la longueur et de la largeur de cette partie du récepteur d'image sélectionnée sur le sélecteur radiographique interscopique à 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) La grandeur du champ de rayonnement, dans le plan du récepteur d'image, doit se régler automatiquement à la grandeur de cette partie du récepteur d'image sélectionnée sur le sélecteur radiographique interscopique, sauf si la grandeur du champ est plus petite que celle de la partie sélectionnée du récepteur d'image.

2) Le défaut d'alignement des bords du champ de rayonnement par rapport à la longueur ou à la largeur de la partie du récepteur d'image sélectionnée ne doit pas dépasser 3 pour cent de la distance cible-récepteur d'image. De plus, le défaut d'alignement par rapport à l'une ou l'autre des deux dimensions orthogonales ne doit pas dépasser 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

18A) Dispositif de limitation du faisceau pour les tubes radiogènes situés sous la table.

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les appareils ayant une fonction radioscopique. Les résultats de cet essai permettront de calculer la longueur et la largeur du champ de rayonnement au luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image. [XII 15.(f)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Du matériel d'enregistrement de l'image.

b) Des feuilles de plomb d'une épaisseur suffisante pour bloquer toute l'aire d'entrée de l'intensificateur d'image. L'épaisseur minimum de plomb doit être de 3,2 mm.

c) Un dispositif pour soutenir le plomb au-dessus du matériel d'enregistrement de l'image.

MARCHE À SUIVRE

1) À l'aide des informations du fabricant, trouver et enregistrer les dimensions du luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image.

2) Abaisser la tour de l'intensificateur d'image au niveau le plus bas et régler le dispositif de limitation du faisceau à son ouverture maximum.

3) Mesurer et enregistrer la distance entre le dessus de table et le luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image. Le montage est présenté à la figure 6.

4) Protéger l'intensificateur d'image en plaçant suffisamment de feuilles de plomb sur le dispositif de soutien entre le dessus de table et l'intensificateur d'image.

5) Placer le matériel d'enregistrement de l'image sur le dessus de table.

6) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande. À l'aide de la radioscopie, produire une irradiation.

7) Répéter l'essai à différentes hauteurs de la tour de l'intensificateur d'image au-dessus du dessus de table avec un autre matériel d'enregistrement de l'image pour chaque hauteur au-dessus du dessus de table.

8) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

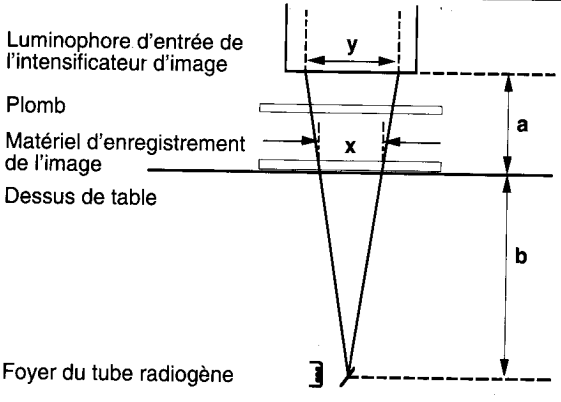
1) Mesurer et enregistrer la grandeur de chaque image.

2) Pour chaque distance vérifiée, calculer et enregistrer 3 et 4 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée.

3) À l'aide de triangles semblables, dont la formule est fournie ci-dessous, calculer et enregistrer la longueur et la largeur du champ de rayonnement au luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image. Comparer les dimensions calculées du champ avec la longueur et la largeur des dimensions enregistrées du luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image. (Calculer la distance entre le dessus de table et le tube radiogène en utilisant l'essai 13A.)

4) Comparer l'écart entre la longueur et la largeur des dimensions calculées du champ de rayonnement et du luminophore d'entrée à 3 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée.

Figure 6: Détermination des dimensions du champ de rayonnement de l'intensificateur d'image



$$y = \frac{x(a + b)}{b}$$

5) Comparer l'écart entre la somme de la longueur et de la largeur du champ de rayonnement calculée et du luminophore d'entrée calculée à 4 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Tout l'appareillage radioscopique doit comprendre un système de limitation positive du champ. Le défaut d'alignement des bords du champ de rayonnement ne peut dépasser 3 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée. De plus, la somme de la longueur et de la largeur en excès ne doit pas dépasser 4 pour cent de la distance cible-récepteur d'image.

18B) Dispositif de limitation du faisceau pour les tubes radiogènes situés au-dessus du dessus de table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tous les appareils radioscopiques. Les résultats de cet essai permettront de calculer la longueur et la largeur du champ de rayonnement du luminophore d'entrée. [XII 15.(f)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Matériel d'enregistrement de l'image.

b) Des feuilles de plomb d'une épaisseur suffisante pour bloquer toute l'aire d'entrée de l'intensificateur d'image. L'épaisseur minimum de plomb doit être de 3,2 mm.

MARCHE À SUIVRE

1) À l'aide des informations du fabricant, trouver et enregistrer la grandeur du luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image.

2) Abaisser le tube radiogène au niveau le plus bas et régler le dispositif de limitation du faisceau à son ouverture maximum.

3) Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer du tube radiogène et le luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image.

4) Protéger l'intensificateur d'image en plaçant suffisamment de feuilles de plomb sur le dessus de table.

5) Placer le matériel d'enregistrement de l'image sur les feuilles de plomb, sur le dessus de table.

6) Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer du tube radiogène et le matériel d'enregistrement de l'image.

7) Régler des paramètres de charge appropriés au poste de commande. À l'aide de la radioscopie, produire une irradiation.

8) Répéter l'essai à différentes hauteurs du tube radiogène au-dessus du dessus de table avec un matériel d'enregistrement de l'image différent pour chaque hauteur utilisée.

9) Traiter le matériel d'enregistrement de l'image selon les recommandations du fabricant.

CALCUL DES DONNÉES

1) Mesurer et enregistrer la grandeur de chaque image.

2) Pour chaque distance vérifiée, calculer et enregistrer 3 et 4 pour cent de la distance cible-entrée de phosphore.

3) À l'aide de triangles semblables, calculer et enregistrer la longueur et la largeur du champ de rayonnement au luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image. Comparer les dimensions calculées de la longueur et de la largeur avec les dimensions enregistrées du luminophore d'entrée de l'intensificateur d'image.

4) Comparer l'écart entre la longueur et la largeur de la taille calculée du champ de rayonnement et du luminophore d'entrée à 3 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée.

5) Comparer l'écart entre la somme de la longueur et de la largeur du champ de rayonnement calculées et du luminophore d'entrée à 4 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Tout l'appareillage radioscopique doit comprendre un système de limitation positive du champ. Le défaut d'alignement des bords du champ de rayonnement ne peut dépasser 3 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée. De plus, la somme de la longueur et de la largeur en excès ne doit pas dépasser 4 pour cent de la distance cible-luminophore d'entrée.

19) Intensificateur d'image radiologique et verrouillage de protection pour les tubes radiogènes situés sous la table

APPLICABILITÉ

Cet essai s'applique à tout l'équipement à rayonnement X pourvu de tubes situés sous la table. Les mesures enregistrées seront utilisées pour déterminer si le verrouillage de protection du faisceau de rayonnement empêche l'irradiation. [15.(a)(i)(c)]

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un débitmètre d'exposition.

b) Feuilles de plomb d'une épaisseur suffisante pour bloquer toute l'aire du débit de l'intensificateur d'image radiologique. L'épaisseur minimum de plomb doit être de 3,2 mm.

c) Un dispositif de soutien pour la feuille de plomb sur le volume utile du débitmètre d'exposition.

MARCHE À SUIVRE

1) Placer le volume utile du débitmètre d'exposition sur le dessus de table.

2) Régler les paramètres de charge appropriés au poste de commande.

3) À l'aide de la radioscopie, positionner la tour radioscopique à la position transverse la plus éloignée du devant de la table. Placer le volume utile du débitmètre d'exposition dans le faisceau de rayonnement. Régler le dispositif de limitation du faisceau de façon que le volume utile soit entouré par le faisceau de rayonnement. Fixer l'intensificateur d'image radiologique en place.

4) Protéger l'intensificateur d'image radiologique en plaçant suffisamment de feuilles de plomb sur le support entre le volume utile et l'intensificateur d'image radiologique.

5) En utilisant la radioscopie, produire une irradiation et s'assurer que le débitmètre d'exposition affiche une lecture. La lecture en tant que telle n'a pas d'importance.

6) Lorsque c'est possible, retirer l'intensificateur d'image radiologique de la tour radioscopique.

7) Avant de produire l'irradiation suivante, placer la commande d'irradiation le plus loin possible de la table. Activer temporairement la commande d'irradiation, vérifier s'il y a une lecture sur le débitmètre d'exposition et, le cas échéant, l'enregistrer.

8) Au besoin, placer l'intensificateur d'image radiologique sur la tour radioscopique et déplacer la tour radioscopique du dessus de table sans changer les positions relatives du tube radiogène et le volume utile du débitmètre d'exposition.

9) Activer momentanément la commande d'irradiation, vérifier s'il y a une lecture sur le débitmètre d'exposition et, le cas échéant, l'enregistrer.

CRITÈRE D'ACCEPTATION

1) Tout l'équipement à rayonnement X doit être conçu et construit de façon à inclure un système d'intensification d'image comprenant un écran de protection blindé et un verrouillage de protection. Le tube radiogène utilisé pour la radioscopie ne doit pas produire de rayonnement X à moins que le blindage ne soit en place pour intercepter le faisceau de rayonnement. Le débitmètre d'exposition doit indiquer que le tube n'a pas été activé à l'étape 7 ou 9.

4.3 Mise à l'essai des installations

La mise à l'essai des installations est conçue pour déterminer si l'opérateur fournit le meilleur service possible à une installation et sinon, pour faire les recommandations appropriées. Il s'agit de vérifier la position du patient, la collimation, le traitement des films et la disponibilité des dispositifs de protection à l'installation. Le questionnaire ci-dessous et une analyse des réponses aux questions permettra à l'inspecteur de tirer des conclusions et de faire des recommandations au besoin. Il faut faire tous les efforts pour s'assurer que l'opérateur utilise les paramètres de charges optimaux pour produire une radiogramme de qualité qui sera interprétée par le médecin. Dans la plupart des cas, l'utilisation des paramètres de charge optimaux équivaut à la dose à la surface la plus faible pour le patient et donc à la surface la plus faible pour l'opérateur et le personnel soignant.

Enregistrement et traitement de l'image

Film

Quelle marque de film utilise-t-on? _____

Comment les films sont-ils entreposés? _____

Quelle est la date d'expiration des films? _____

Autres films utilisés? _____

Cassettes et écrans

Nom et modèle de la cassette _____

Nom et modèle de l'écran renforçateur _____

Quelle est la vitesse du système? _____

Quelle est la date d'installation des écrans? _____

Les cassettes sont-elles en bon état? _____

Les écrans renforçateurs sont-ils en bon état? _____

Le film et l'écran renforçateur sont-ils compatibles? _____

Des essais de contact de l'écran sont-ils effectués? _____

Traitement

Type de traitement : Manuel ou automatique? _____

S'il est automatique : nom du fabricant _____

nom du modèle _____

L'appareil de traitement est-il en bon état? _____

L'appareil de traitement est-il nettoyé périodiquement? _____

Les rouleaux de l'appareil de traitement sont-ils en bon état? _____

Les cuves sont-elles propres? _____

Existe-t-il un programme d'entretien pour l'appareil de traitement? _____

Y a-t-il une minuterie?_____
Y a-t-il un thermomètre?_____
Les directives de temps et de température du fabricant
sont-elles respectées?_____
Y a-t-il un programme de contrôle de la qualité pour
l'appareil de traitement des films?_____
Si oui, mentionner les essais effectués _____

Y a-t-il un dispositif de récupération de l'argent? _____
Solutions utilisées _____
Les solutions semblent-t-elles fraîches et claires? _____
Marque du révélateur _____
Marque du fixateur_____
À quelle fréquence les solutions chimiques sont-elles changées?_____
Quelle est la température du révélateur?_____
Combien de secondes ou de minutes le film demeure-t-il_____
dans le bain révélateur?_____
Quelle est la duré du cycle de traitement automatique du film?_____
Quel est le remplissage intérimaire des solutions chimiques?
Révélateur_____
Fixateur _____

Chambre noire

La chambre noire est-elle protégée contre la lumière? _____
L'aire de traitement du film est-elle propre? _____

Éclairage inactinique

L'éclairage inactinique est-il sur le ____ mur ____ banc ____ plafond?
Modèle du filtre _____
L'ampoule de l'éclairage inactinique est-il d'une puissance convenable?
____ watts
Le filtre inactinique est-il compatible avec le film utilisé?_____
Le filtre inactinique est-il en bon état?_____

Salle de radiographie

La salle de radiographie est-elle bien entretenue?_____
Les portes et les murs comportent-ils un blindage suffisant?_____

Paramètres de charge et commandes

Utilise-t-on des tableaux de paramètres de charge appropriés? _____
Y a-t-il un guide sur les plans à prendre? _____
Le voile de fond est-il acceptable? Chaleur _____ Âge _____
Solution chimique ____ Lumière ____

Protection de l'opérateur

Utilise-t-on les services du B.R.P. ou ceux d'un autre service de dosimétrie? _____

Les registres du dosimètre sont-ils disponibles? _____

Y a-t-il des lectures inhabituelles? _____

Existe-t-il de l'équipement de protection? _____

- ☐ Écran de protection
- ☐ distance de 3 m de la source
- ☐ Écran de plomb
- ☐ Tabliers de plomb
- ☐ Gants de plomb

L'équipement de protection est-il approprié? _____

Protection des autres membres du personnel

Les portes de la salle de radiographie sont-elles fermées durant le fonctionnement? _____

La salle de radiographie est-elle réservée au personnel autorisé seulement? _____

Protection du patient

Y a-t-il de l'équipement de protection pour le patient? _____

- ☐ Tablier de plomb
- ☐ Feuille de plomb
- ☐ Protection de la thyroïde

L'équipement de protection est-il approprié? _____

Vérifie-t-on si l'équipement de protection est défectueux? _____

Dispose-t-on de dispositifs de positionnement et de retenue? _____

Demande-t-on à la patiente si elle est enceinte? _____

Contrôle de la qualité

Existe-t-il un programme d'entretien préventif de l'équipement? _____

Par qui est-il effectué? _____

Essais effectués? _____

Fréquence? _____

L'installation possède-t-elle un programme de contrôle de la qualité pour l'équipement à rayonnement X? _____

Si oui, mentionner les essais effectués. _____

_____

_____

_____

4.4 Vérification du blindage

Lors de l'installation initiale de l'équipement à rayonnement X, il faut inspecter toutes les zones (zone contrôlée de l'opérateur, zone du poste de commande et différentes zones à l'extérieur de la salle de radiographie) à la recherche de rayonnement X. Cela permet de déterminer si l'opérateur et d'autres personnes peuvent être exposés à une dose de rayonnement supérieure aux limites de dose équivalente admissibles telles que spécifiées à l'ANNEXE II de ce guide. La section 5 du Code de sécurité 20A[8] doit être relue et les recommandations mises en application.

DISPOSITIFS NÉCESSAIRES

a) Un exposimètre intégrateur avec un volume utile approprié pour détecter les transmissions de rayonnement X à travers les écrans de protection primaire et secondaire.

b) Un fantôme de densité appropriée, comme 30 cm d'eau ou un matériau de tissu équivalent qui, lorsqu'il est irradié, produira une quantité adéquate de rayonnement diffusé, pour simuler des cas véritables et plus graves dans les salles de radiographie.

MARCHE À SUIVRE

1) Aligner le tube radiogène sur le matériau de tissu équivalent et régler le dispositif de limitation du faisceau (où cela est applicable) à son ouverture maximale.

2) Sélectionner les paramètres de charge appropriés au poste de commande et enregistrer les réglages. Cela doit comprendre la haute tension radiogène maximale utilisée par l'opérateur.

3) Placer le volume utile de l'exposimètre derrière les écrans de protection appropriés, notamment :
   dans la cabine de commande,
   à la position normale de l'opérateur pour produire une irradiation et
   dans différentes zones à l'extérieur de la salle de radiographie, par exemple dans les salles adjacentes, dans les corridors, dans les toilettes et dans tout autre endroit qui peut être occupé de temps à autre par le personnel ou le public en général.

---

8 Code de sécurité - 20A, Les appareils radiographiques en diagnostic médical, partie a : Techniques de sécurité recommandées pour l'installation et l'utilisation.

4) Dans chacune des zones sélectionnées, produire plusieurs irradiations et enregistrer les mesures d'exposition.

5) Pointer le tube radiogène dans la direction des écrans de protection sélectionnés dans les zones qui figurent à l'étape 3 et régler le dispositif de limitation du faisceau à la grandeur maximum de champ.

6) Placer le volume utile de l'exposimètre dans le faisceau de rayonnement en plaçant l'écran de protection à évaluer entre le tube radiogène et le volume utile. Mesurer la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile.

7) Produire plusieurs irradiations et enregistrer les mesures d'exposition.

8) Sans utiliser d'écran de protection radiologique pour atténuer le faisceau de rayonnement, placer le volume utile de l'exposimètre dans le faisceau de rayonnement et régler le dispositif de limitation du faisceau à une mesure plus élevée que le volume utile.

9) Mesurer et enregistrer la distance entre le foyer du tube radiogène et le volume utile.

10) Produire plusieurs irradiations en utilisant les mêmes paramètres de charge qu'à l'étape 7 et enregistrer les mesures d'exposition.

11) Obtenir les renseignements sur la charge de travail hebdomadaire de l'opérateur.

CALCUL DES DONNÉES

1) Calculer la charge de travail hebdomadaire.

2) En utilisant la loi de l'inverse du carré, calculer l'exposition corrigée à la même distance entre le foyer que le faisceau de rayonnement atténué par l'écran de protection radiologique.

3) Calculer le rapport du faisceau de rayonnement atténué au faisceau de rayonnement pour déterminer le coefficient de transmission de l'écran de protection radiologique pour chacune des zones vérifiées.

4) En utilisant la charge de travail hebdomadaire, les paramètres de charge utilisés pour déterminer les mesures et les expositions mesurées, calculer l'exposition hebdomadaire pour le rayonnement diffusé et le rayonnement de fuite dans toutes les zones vérifiées.

5) En utilisant le coefficient de transmission du faisceau de rayonnement à travers l'écran de protection radiologique, la charge de travail hebdomadaire et les paramètres de charge utilisés pour déterminer les mesures, calculer l'exposition derrière chaque écran vérifié.

CRITÈRES D'ACCEPTATION

1) Pour les travailleurs sous radiation, la dose équivalente ne peut dépasser 0,4 millisievert par semaine ou 20 millisieverts par année.

2) Pour les autres travailleurs, la dose équivalente ne peut dépasser 0,02 millisievert par semaine ou 1 millisievert par année.

ANNEXE I

Équipement d'inspection

Cette annexe présente une liste de l'équipement d'inspection utilisé par la Section des rayons X du Bureau de la radioprotection.*

1) Le banc d'essai du " The Center for Devices and Radiological Health", avec filtres d'aluminium (alliage de type 1100), marqueurs de métal, diaphragme de plomb, instrument d'essai du foyer et support pour le matériel d'enregistrement de l'image.

2) Radcal MDH 1015 avec une chambre de 6 cm^3 et une chambre de 180 cm^3.

3) R.M.I. modèle de 230, compteur de kilovolts, étalonné avec un appareil de mesure de haute tension radiogène.

4) Luxmètre de modèle Optikon ANA-999.

5) Cassette de carton.

6) Papier linagraphique de Kodak, à impression directe, de type 1895.

7) Thermomètre numérique Victoreen de modèle 07-402.

8) Ruban à mesurer.

**Dénégation de responsabilité*

Toute mention de produits commerciaux ou de leur utilisation dans ce guide ne doit pas être interprétée comme un endossement de tels produits par le Bureau de la radioprotection.

ANNEXE II

Limites recommandées de dose pour les opérateurs et les travailleurs exposés à la radiation

Relativement à la radioprotection, on classifie les personnes en deux catégories principales, à savoir celles qui sont exposées aux durant leur travail (opérateurs en radiodiagnostic) et les autres. Le tableau suivant donne les niveaux maximaux admissibles pour ces deux catégories. Ces limites de dose équivalente sont basées sur les plus récentes recommandations de la Commission internationale de radioprotection (CIRP), indiquées dans la Publication 60 de la CIRP.

Les limites de dose équivalente admissible pour les travailleurs sous radiation ne tiennent compte que des irradiations résultant directement de l'activité professionnelle et n'incluent pas les irradiations provenant d'autres sources, que ce soit une radiographie médicale ou le rayonnement ambiant.

Organ ou tissu	Limites de dose annuelle recommandé	
	Opérateurs en radiodiagnostic	Autres travailleurs et public en général
Corps entier	20 mSv	1 mSv
Cristallin de l'oeil	150 mSv	15 mSv
La peau	500 mSv	50 mSv
Les mains	500 mSv	50 mSv

Notes :

1. Toute exposition au rayonnement comporte un élément de risque. Bien que les niveaux de dose équivalente recommandés dans cette partie du guide soient des valeurs maximales, toutes les doses *devraient* être réduites le plus possible et toute exposition inutile *doit* être évitée.

2. La CIRP ne fait pas de différence entre les hommes et les femmes en âge de procréer, si la dose est reçue à un débit régulier.

3. Lorsqu'une femme travaillant sous radiation a été déclarée enceinte, on *devrait* protéger le foetus contre l'exposition externe en appliquant une dose maximale admissible de 2 mSv sur l'abdomen de la femme pendant le reste de la grossesse.

4. Pour les techniciens en stage de formation et les étudiants, les doses maximales admissibles *devraient* être les mêmes que pour le public en général.

5. La CIRP ne recommande pas de limite spécifique pour chacun des organes. Pour les professionnels des travaux sous radiation, la Commission estime que l'on peut prévenir les effets déterministes en imposant une équivalence de dose limite annuelle de 500 mSv pour tous les tissus à l'exception du cristallin de l'oeil, pour lequel elle recommande une limite annuelle de 150 mSv.

6. On calcule la dose équivalente pour la peau en prenant la moyenne sur toute sa surface. Dans les situations où les effets déterministes sont probables, l'équivalence de dose limite est de 500 mSv et on la calcule en prenant la moyenne sur des surfaces inférieures à 1 cm^2. Cette limite s'applique à la peau du visage et des mains.

7. Dans certaines circonstances, la CIRP permet un équivalent de dose effectif supérieur si la dose moyenne, calculée sur une période de cinq ans, est moindre que la limite annuelle. Cette limite supérieure est de 50 mSv pour les professionnels des travaux sous radiation. En radiologie toutefois, aucune circonstance ne devrait permettre l'utilisation de la limite supérieure.

ANNEXE III

Agences responsables de la radioprotection dans les installations de radiographie

ALBERTA

Direction générale de la radioprotection
Santé, sécurité et indemnité des travailleurs
Division of Policy and Professional Services
4e étage, Donsdale Place
10709, Avenue Jasper
Edmonton, Alberta
T5J 3N3

Tél. : (403) 427-2691
FAX : (403) 427-3410

COLOMBIE-BRITANNIQUE

Service de radioprotection
Ministère de la Santé
Gouvernement de la Colombie-Britannique
Suite 210
4940 Canada Way
Burnaby, Colombie-Britannique
V5G 4K6

Tél. : (604) 660-6630
FAX : (604) 660-6663

ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD

Division de l'hygiène du milieu
Ministère de la Santé nationale et des Services sociaux
C.P. 2000
Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard
C1A 7N8

Tél. : (902) 368-4970
FAX : (902) 368-5544

MANITOBA

Section de la radioprotection
Fondation de traitement
et de recherche sur le cancer du Manitoba
100, rue Olivia
Winnipeg, Manitoba
R3E 0V9

Tél. : (204) 787-2211
FAX : (204) 783-1875

NOUVEAU-BRUNSWICK

Service de la radioprotection
Ministère de la Santé nationale
et des Services communautaires
2e étage, Place Carleton
Rue King
C.P. 5100
Frédéricton, Nouveau-Brunswick
E3B 5G8

Tel: (506) 453-2360
FAX : (506) 453-2626

NOUVELLE-ÉCOSSE

Ministère de la Santé
7e étage, Immeuble Joseph Howe
C.P. 488
Halifax, Nouvelle-Écosse
B3J 2R8

Tél. : (902) 424-4077
FAX : (902) 424-0558

ONTARIO

Service d'inspection des rayons X
Ministère de la Santé de l'Ontario
7, boul. Overlea, 6e étage
Toronto, Ontario
M4H 1A8

Tél. : (416) 963-1035
FAX : (416) 963-2688

Service de radioprotection
Ministère du Travail de l'Ontario
81, Resources Road
Weston, Ontario
M9P 3T1

Tél. : (416) 235-5922
FAX : (416) 235-5926

QUÉBEC

Contrôle de la qualité
Ministère de la Santé et
des Services sociaux
1075, chemin Ste-Foy, 10e étage
Québec (Québec)
G1S 2M1

Tél. : (418) 643-7061
FAX : (418) 643-9024

Service de Radioprotection
Ministère de l'Environnement
Gouvernement du Québec
Suite 3860
5199 est, rue Sherbrooke
Montréal (Québec)
H1T 3X9

Tél. : (514) 873-1978
FAX : (514) 873-5662

SASKATCHEWAN

Division de la radioprotection
Ministère des Ressources humaines,
travail
Place Saskatchewan
1870, rue Albert
Régina, Saskatchewan
S4P 3V7

Tél. : (306) 787-4486
FAX : (306) 787-2208

TERRE-NEUVE

Service de la médecine et de l'hygiène
Relations du travail
Fall River Plaza
270, Torbay Road
C.P. 8700
St. John's, Terre-Neuve
A1B 4J6

Tél. : (709) 729-2644
FAX : (709) 729-2142

TERRITOIRE DU YUKON

Santé et sécurité du travail
Gouvernement du Territoire du Yukon
C.P. 2703
Whitehorse, Yukon
Y1A 2C6

Tél. : (403) 667-3424
FAX : (403) 667-3609

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

Division de la santé et
de la sécurité du travail
Services de la sécurité publique
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest
C.P. 1320
Yellowknife, T.-N.-O.
X1A 2L9

Tél. : (403) 873-7468
FAX : (403) 873-0117

CANADA

Santé Canada
Bureau de la radioprotection
Section des rayons X
775, chemin Brookfield
Ottawa, Ontario
K1A 1C1

Tél. : (613) 954-0320
FAX : (613) 941-1734

ANNEXE IV

Formules d'inspection utilisées par la Section des rayons X du Bureau de la radioprotection.

NORMES DES EXIGENCES GÉNÉRALES
ÉQUIPEMENT DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL

Installation : _____ **Inspecteur :** _____ **Date :** __/__/__

INSTRUMENTS UTILISÉS :

Exposimètre intégrateur: MDH 1015 N°/S : _____
Réglage de la pression : _____
Chambres : 10x5-6 _____
10x5-180 _____
Autres : RMI 230 _____ N° de série : _____
Optikon ANA 999 _____

Type d'équipement : ☐ Radiographique ☐ Stationnaire
☐ Radioscopique ☐ Mobile

1. ÉTIQUETTE :

a. Le poste de commande porte-t-il l'étiquette appropriée? ☐O ☐N
(1) Fabricant : _____
(2) Modèle : _____
(3) N° de série : _____
(4) Pays de fabrication : _____
(5) Date (AA/MM/JJ) : _____

2. NORMES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION :

a. Les manuels nécessaires sont-ils disponibles? ☐O ☐N

b. Le symbole de mise en garde contre les rayonnements X répond-il aux normes? ☐O ☐N

c. Le symbole de mise en garde sur le poste répond-il aux normes? ☐O ☐N

CAUTION X-RAYS
WARNING
X-rays are emitted when this control panel is energized and the exposure switch is activated. Unauthorized use is prohibited.

ATTENTION RAYONS X
MISE EN GARDE
Cet appareil produit des rayons x lorsque le tableau de commande est allumé et que l'interrupteur d'exposition est activé. L'utilisation sans autorisation est interdite.

d. Les commandes, les compteurs, les voyants, etc. répondent-ils aux normes? ☐O ☐N

___ Bien visibles par l'opérateur.
___ Faciles à distinguer.
___ Fonctions bien définies sur l'étiquette.

e. L'ensemble du tube radiogène répond-il aux normes? ☐O ☐N

___ Un seul tube fonctionne à la fois.
___ La sélection du tube est indiquée sur le poste de commande principal et le voyant «PRET» est clairement visible à proximité ou sur la gaine du tube.

f. Le poste de commande principal répond-il aux normes? ☐O ☐N

___ Voyant «PRÊT» bien visible
___ Voyant d'irradiation bien visible.
___ Paramètres de charge radiographique indiqués avant l'irradiation.
portée kVc : _____
portée mA : _____; portée de temps : _____
___ Paramètres de charge radioscopiques manuels indiqués avant l'irradiation.
portée kVc : _____; portée mA : _____
___ Indicateur de l'état des piles (générateur alimenté par piles seulement).

g. Les commandes d'irradiation manuelles répondent-elles aux normes? ☐O ☐N

___ Exigent une pression continue.
___ Fonctionnent en zone protégée seulement. (Installation stationnaire seulement).

___ Câble de la commande d'irradiation d'au moins 3 m de longueur. (Installation mobile seulement).

h. Les commandes d'irradiation à pédale répondent-elles aux normes? ☐O ☐N

___ Exigent une pression continue.

___ Ne peuvent causer d'irradiations accidentelles.

REMARQUES (par dispositif) :

Dispositif : _____

APPAREIL FONCTIONNANT EN MODE RADIOGRAPHIQUE
ÉQUIPEMENT DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL

Installation : _____ **Inspecteur :** _____ **Date :** __/__/__

1. ÉTIQUETTE :

a. Ensemble de la source à rayonnement X n° : ____ ;
(une formule d'inspection par tube)

b. La gaine du tube radiogène porte-t-elle l'étiquette appropriée? ☐O ☐N

	Gaine	Inscription
(1) Fabricant :	_____	_____
(2) Modèle :	_____	_____
(3) N° de série :	_____	_____
(4) Pays de fabrication :	_____	_____
(5) Date (AA/MM/JJ) :	_____	_____

2. NORMES DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION :

a. Peut-on localiser les foyer(s) du rayonnement X? ☐O ☐N

b. Peut-on établir la polarité du tube radiogène? ☐O ☐N

c. L'étiquette permanente de la filtration du faisceau de l'ensemble du tube répond-elle aux normes? ☐O ☐N
Si elle n'est pas conforme, noter le contenu tel qu'il apparaît sur l'étiquette : _____

d. La stabilité du système de soutien du tube radiogène répond-elle aux normes? ☐O ☐N
(1) Type : _____
(2) La mentionner si elle ne répond pas aux normes :
_____

3. NORMES DE FONCTIONNEMENT :

a. Intégrateur de temps (à réglage manuel) :
(1) La reproductibilité de l'exposition répond-elle aux normes? ☐O ☐N

	kVc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d.m.	c.var.
Exp.													
Temps													
Exp.													
Temps													

(2) L'intégrateur de temps répond-il aux normes d'exactitude? ☐O ☐N

kVc	mA	Temps sél.	Temps mes.	Exposition	% d'erreur

(3) Le rendement de l'intégrateur de temps répond-il aux normes? ☐O ☐N

____ Interrompt automatiquement l'irradiation.

____ Revient automatiquement au temps de charge initial lorsque l'irradiation est interrompue par l'intégrateur de temps ou par l'opérateur et la commande d'irradiation doit être déclenchée pour répéter une irradiation.

____ Répond aux exigences de temps de charge minimum (___).

____ L'irradiation est bloquée si l'intégrateur de temps peut être mis hors fonction (OFF).

____ Toutes les positions du temps de charge sont identifiées (marques).

____ Les tableaux des paramètres de charge sont fournis pour les appareils pourvus de réglages arbitraires (anatomiques).

____ Les temps d'irradiation subséquents ne sont pas modifiés lorsque les irradiations précédentes sont interrompues par l'intégrateur de temps, par l'opérateur ou par une panne de courant.

b. Commande automatique d'exposition (CAE) :

1) L'intégrateur de temps CAE répond-il aux normes de reproductibilité? ☐O ☐N

_____ Plaque thoracique

_____ Table

	kVc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d.m.	c.var.
Exp.													
Temps													
Exp.													
Temps													

2) Le rendement de l'intégrateur de temps à CAE répond-il aux normes? ☐O ☐N

_____Met automatiquement fin à l'irradiation.

_____L'irradiation est interrompue lorsque la commande d'irradiation est activée.

_____Aucune irradiation aux positions «0», «OFF» ou «BLANK».

_____Indication de sélection au poste de commande principal.

_____Répond aux exigences de temps d'irradiation minimum (___).

3) La CAE est-elle pourvue d'un intégrateur de temps de SAUVEGARDE qui répond aux normes? ☐O ☐N

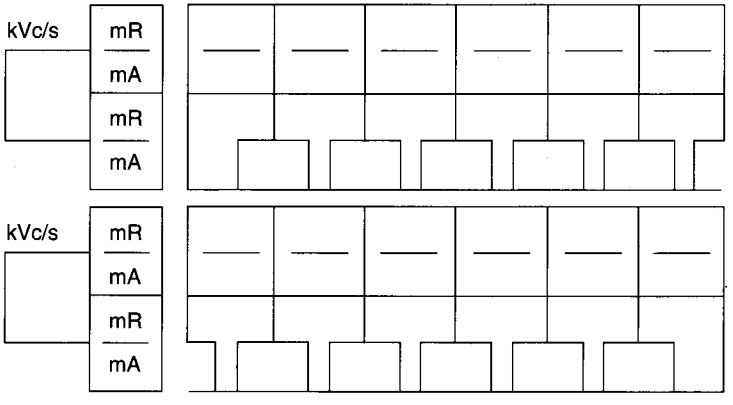
_____Exige un nouveau réglage manuel.

_____Le voyant sur le poste de commande principal indique un déclenchement.

_____Irradiation interrompue : 600 mAs ou 60 000 HU (kVc x mA x s)

c. La linéarité du rapport exposition/milliampère répond-elle aux normes? ☐O ☐N

Remarque : Omettre lorsque la reproductibilité s'écarte de plus de 15%.



d. La haute tension radiogène (kVc) répond-elle aux normes? ☐O ☐N

mA												
kVc	RMI	corr	%err	RMI	corr	%err	RMI	corr	%err	RMI	corr	%err
60												
80												
100												
120												

4. FILTRATION DU FAISCEAU DE RAYONNEMENT :

a. La filtration du faisceau de rayonnement répond-elle aux normes? ☐O ☐N

b. Les atténuateurs de parasites satisfont-ils aux normes? ☐O ☐N
(Vérifié à 100 kVc)

Aluminium (mm)	0,0	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	0,0
kVc sel.							
kVc mes.							

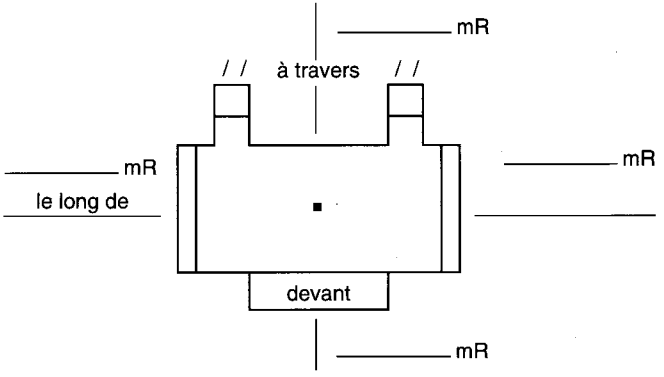
CDT

att.

Nommer les atténuateurs : _____

5. MESURES DES FUITES :

a. La haute tension radiogène peut-elle dépasser 50 kVc? si OUI : ☐O ☐N
(1) paramètres : ___kVc (max.) à ___mAs = ___ mR à 1,0 m
(2) indiquer les niveaux :



(3) L'emplacement et la superficie sont-ils vérifiés? ☐O ☐N

b. L'appareil est-il spécialement conçu pour la mammographie? ☐O ☐N

Si OUI:

(1) Satisfait-il aux normes? ☐O ☐N

(2) Fuite du tube :

___mR/h à 5 cm(___kVc, ___mAs)

max

(3) Transmission du faisceau :

___mR/exp. à ___kVc(max),

___mAs à ___cm(min).

c. L'appareil fonctionne-t-il à décharge de condensateur? Si OUI : ☐O ☐N

(1) Satisfait-il aux normes?

(2) Temps de charge : ___, temps de décharge : ___

(3) Fuite du condensateur (rayonnement en attente):

___mR/h à 5 cm(___ kVc, ___mAs)

max. max.

(4) Décharge, chargement (rayonnement de fuite) :

___mR/h à 100 cm (___ kVc, ___ mAs)

max. max.

REMARQUES (par dispositif) :

Dispositif : _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

DISPOSITIF DE LIMITATION DU FAISCEAU
ÉQUIPEMENT DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL

Installation : _____ **Inspecteur :** _____ **Date :** __/__/__

Type d'appareil : ☐ Stationnaire ☐ Mobile

1. RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX:

a. Gaine équipée n°: _____; (une formule d'inspection par tube)

b. Fabricant : _____ Date : _____
Modèle : _____ N° de série : _____

c. Type de LFP : ☐ Réglage automatique; t moins de 5 s. ☐O ☐N
☐ Réglage manuel. ☐O ☐N

2. FONCTIONS OBLIGATOIRES:

a. L'étiquette concernant la filtration du faisceau de rayonnement répond-elle aux normes? ☐O ☐N
Si elle n'est pas conforme, noter le contenu tel qu'il apparaît sur l'étiquette : _____

_____

b. Dimensions du champ de rayonnement X indiquée aux distances sélectionnées? ☐O ☐N
(1) Dimensions et cible-récepteur d'image : _____
(2) Type d'indicateur distance cible-récepteur d'image utilisé : _____

c. Moyen pour indiquer le champ de rayonnement X perpendiculaire au récepteur? ☐O ☐N

d. Moyen pour aligner le champ de rayonnement X au récepteur d'image? ☐O ☐N

e. L'illumination du champ lumineux satisfait-elle aux normes? ☐O ☐N
___ lux à ___cm de distance.
Remarque : Si l'indicateur du champ lumineux ne fonctionne pas, omettre toutes les vérifications suivantes, à l'exception de 4 (sans les bandes de métal).

f. Le réglage libre du champ de rayonnement X (lumineux) est-il possible? ☐O ☐N

g. Le mode de réduction du champ (lumineux) de rayonnement X satisfait-il aux normes? ☐O ☐N
___Fonctionnement LFP approprié lorsque le DSI est modifié.
___Fonctionnement LFP approprié lorsque le récepteur d'image est modifié.

3. CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT:

a. Les fonctions LFP CONTOURNEMENT ou ANNULATION sont-elles présentes? Si OUI :

___ 1) Faut-il activer l'interrupteur à verrou de sécurité pour utiliser la LFP?

___ 2) Le retrait de la clé réactive-t-il la LFP?

___ 3) Le retour en mode de fonctionnement est-il automatique à chaque fois que le récepteur d'image est modifié?

___ 4) Un voyant de contrôle s'allume-t-il lorsque les fonctions LFP CONTOURNEMENT ou ANNULATION sont activées?

b. Quels paramètres de fonctionnement sont contournés?

___ Angle du faisceau de rayonnement perpendiculaire

___ Collimation

___ Support de cassette non utilisé

___ Centrage du tube radiogène

___ Mouvement du tube radiogène et dépistage de la collimation

4. VÉRIFICATION DE LA PRÉCISION:

a. Paramètres utilisés :

Emplacement	**ESSAI N° 1** Tableau	**ESSAI N° 2** Plaque thoracique
SID indiquée :	____	
SID mesurée :	____ ____ %	____ ____ %
Vérifie la dist. du film :	____ ____ CF	____ ____ CF
Réglage du signal :	____ sur ____	____ sur ____

b. Exactitude :

	ESSAI N° 1 Tableau	**ESSAI N° 2** Plaque thoracique
1) La coïncidence du champ de rayonnement X et du champ lumineux satisfait-elle aux normes? ☐O ☐N		
À travers :	____ mm (____%)	____ mm (____%)
Le long de :	____ mm (____%)	____ mm (____%)
2) Les dimensions du champ de rayonnement X et les dimensions indiquées sont-elles dans les limites? ☐O ☐N		
À travers :	____ mm (____%)	____ mm (____%)
Le long de :	____ mm (____%)	____ mm (____%)
3) Les dimensions du champ de rayonnement X et celles du récepteur d'image se situent-elles dans les limites? ☐O ☐N		
À travers :	____ mm (____%)	____ mm (____%)
Le long de :	____ mm (____%)	____ mm (____%)
	Total (____%)	**Total (____%)**

4) Les centres du champ de rayonnement X et du champ lumineux sont-ils alignés dans les limites? ☐O ☐N

____ mm (____%) ____ mm (____%)

5) Les dimensions minimaux du champ de rayonnement X satisfont-elles aux normes? ☐O ☐N

____ sur ____ cm à 100 cm SID.

REMARQUES (par dispositif) :

Dispositif : _____

APPAREIL EN MODE RADIOSCOPIQUE
ÉQUIPEMENT DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL

Installation : _____ **Inspecteur :** _____ **Date :** __/__/__

1. IDENTIFICATION :

a. Gaine équipée n° : ___; (une formule d'inspection par tube)

b. La gaine du tube radiogène est-elle bien étiquetée? ☐O ☐N

	Gaine	Tube
(1) Fabricant :		
(2) Modèle :		
(3) N° de série :		
(4) Pays de fabrication :		
(5) Date (AA/MM/JJ) :		

2. NORMES DE CONSTRUCTION:

a. Peut-on localiser le(s) foyer(s) radiologiques? ☐O ☐N

b. Peut-on déterminer la polarité du tube radiogène? ☐O ☐N

c. L'étiquette permanente de filtration du faisceau de rayonnement de la gaine équipée répond-elle aux normes? ☐O ☐N
Si elle n'est pas conforme, noter le contenu tel qu'il apparaît sur l'étiquette : _____

d. Les paramètres de charge apparaissent-ils au poste de commande durant le fonctionnement? ☐O ☐N

e. La stabilité du système de soutien des tubes radiogènes satisfait-elle aux normes? ☐O ☐N
1) Type : _____
2) Préciser si elle n'est pas conforme : _____

f. Le faisceau de rayonnement est-il toujours blindé (verouillages, etc.)? ☐O ☐N

g. La gaine de l'intensificateur d'image répond-elle aux normes de verrouillage? ☐O ☐N
si NON; Débit d'exposition : ____kVc :____mA :_____
Emplacement : _____

h. La distance source-peau minimale satisfait-elle aux normes du type d'appareil? ____cm ☐O ☐N

i. L'alignement des bords du champ de rayonnement et du récepteur se situe-t-il dans les limites? ☐O ☐N

- Plein-champ (____cm) ____% + ____% = ____% à ____cm
  dia. largeur longueur total SID
- Premier-agr. (____cm) ____% + ____% = ____% à ____cm
  dia.
- Second-agr. (____cm) ____% + ____% = ____% à ____cm
  dia.

j. L'intégrateur de temps, satisfait-il aux normes? ☐O ☐N

____Moyen permettant à l'opérateur de régler le temps de charge.
____Signal sonore continu ou par impulsion quand la remise à zéro est nécessaire.
____Temps de charge maximum sans remise à zéro de 5 minutes.

3. NORMES DE FONCTIONNEMENT :

a. La haute tension radiogène (kVc) répond-elle aux normes? ☐O ☐N

	kVc radioscop			Dispositif radiographie interscopique kVc								
mA												
kVc	RMI	corr	%err	RMI	corr	%err	RMI	corr	%err	RMI	corr	%err
60												
80												
100												
120												

b. Commande de luminosité radioscopique

1) La commande de luminosité radioscopique manuelle satisfait-elle aux normes? ☐O ☐N

____ Système de commande normal (___,___ R/min)
____ Fonction de commande de haut niveau (___,___ R/min.)
____ Signal sonore continu lorsque la commande est activée.
____ Dispositif de déclenchement nécessitant une pression continuelle.

2) Le système CAE ou semi-automatique répond-il aux normes? ☐O ☐N

___ Système de commande normal (___,___ R/min)

___ Fonction de commande de haut niveau (___,___ R/min)

___ Signal sonore continu lorsque le système est activé.

___ Dispositif de déclenchement nécessitant une pression continuelle.

c. Les fuites de la gaine équipée satisfont-elles aux normes? [o][n]

4. FILTRATION DU FAISCEAU DE RAYONNEMENT :

a. La filtration du faisceau de rayonnement satisfait-elle aux normes? ☐O ☐N

Aluminium (mm)	0,0	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	0,0
kVc sel. / mes.							

CDT

* CDT : Couche de demi-transmission.

5. FONCTION RADIOGRAPHIQUE INTERSCOPIQUE :

a. Le dispositif radiographique interscopique à CAE est-il utilisé? ☐O ☐N

1) La reproductibilité du dispositif radiographique interscopique à CAE répond-elle aux normes? ☐O ☐N

	kVc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	d.m.	c.var.
Exp													
Temps													
Exp													
Temps													

2) Le dispositif radiographique interscopique à CAE répond-il aux normes suivantes? ☐O ☐N

___ Met automatiquement fin à l'irradiation

___L'irradiation est terminée lorsque la commande d'irradiation est activée.

___Aucune irradiation aux positions «0», «OFF» ou «BLANK».

___Indication de sélection au poste de commande principal.

___Répond aux exigences de temps d'irradiation minimum (___).

3) Le dispositif est-il muni d'un intégrateur de temps de SAUVEGARDE qui satisfait aux normes? ☐O ☐N

___Exige un nouveau réglage manuel.

___Le voyant sur le poste de commande principal indique un déclenchement.

___Irradiation interrompue: 600 mAs ou 60 000 HU (kVc x mA x s)

b. La LFP** du dispositif radiographique interscopique satisfait-elle aux normes? ☐O ☐N

___Réglage automatique aux dimensions du champ de rayonnement sélectionnées.

___Réglage manuel du champ de rayonnement nécessaire si les dimensions sont inférieures à celles sélectionnées.

___Alignement des bords dans les limites.

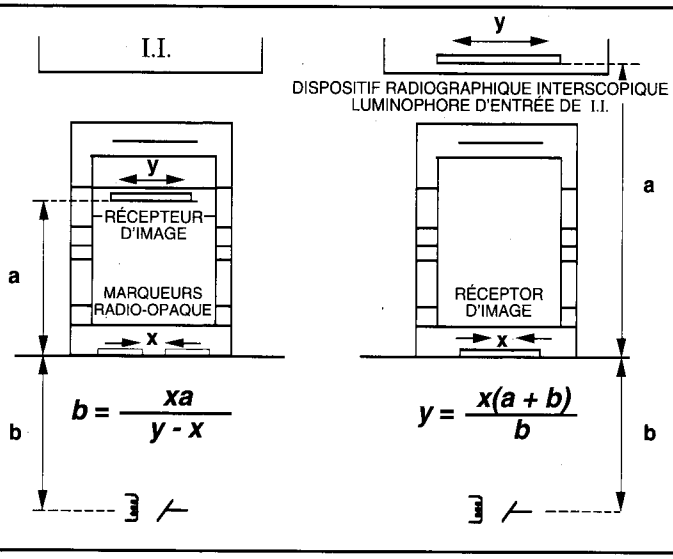
* CAE : commande automatique d'exposition

** LFP : limitation du faisceau positive

REMARQUES (par dispositif) :

Dispositif : _____

APPAREIL UTILISÉ EN MODE RADIOSCOPIQUE



Radioscopie : (collimation seulement)

	Erreur (largeur)	Erreur (longueur)
1.	Mode plein champ : SID= ___cm	
	W1=___mm (___%) total	L1=___mm (___%) total
	W2=___mm (___%) ___%	L2=___mm (___%) ___%
2.	Premier mode d'agrandissement : SID= ___cm	
	W1=___mm (___%) total	L1=___mm (___%) total
	W2=___mm (___%) ___%	L2=___mm (___%) ___%

Dispositif radiographique interscopique : SID= ___cm

1. Format du dispositif : ___, dimension du foyer : ___ sur ___cm.

W1=___mm (___%) total	L1=___mm (___%) total
W2=___mm (___%) ___%	L2=___mm (___%) ___%

ANNEXE V

Échantillon de calcul pour les essais.

Essai 1. Reproductibilité de l'exposition.

$$C = \frac{S}{\overline{X}} = \frac{1}{\overline{X}} \left[\sum_{i=1}^{n} \frac{(X_i - \overline{X})^2}{n-1} \right]^{1/2}$$

où C = coefficient de variation
S = écart type estimé
$\overline{X}$ = valeur moyenne des mesures d'exposition
X_i = mesure de la $i^{ème}$ exposition
n = nombre de mesures d'exposition

Irradiation 1 = 102 mR	Irradiation 2 = 92 mR
Irradiation 3 = 90 mR	Irradiation 4 = 101 mR
Irradiation 5 = 98 mR	Irradiation 6 = 95 mR
Irradiation 7 = 103 mR	Irradiation 8 = 103 mR
Irradiation 9 = 97 mR	Irradiation 10 = 103 mR

Entrer les données dans la fonction statistique d'une calculatrice scientifique. Calculer l'écart type des données de la population (S = 4,565) et la diviser par la valeur moyenne des mesures d'exposition ($\overline{X}$ = 98,4).

$$C = \frac{S}{\overline{X}}$$

$$C = \frac{4,565}{98,4}$$

$$C = 0,0456$$

Valeur moyenne des mesures = 98,4

Valeur maximale = 103

Valeur minimale = 92

Entrer les données dans la calculatrice et trouver ≤

$$\frac{|\text{Valeur moyenne} - \text{Valeur maximale}|}{\text{Valeur moyenne}} \times 100 \leq 15\%$$

$$\frac{|98,4 - 103|}{98,4} \times 100 \leq 15\%$$

$$4,67 \leq 15\%$$

Essai 4. Indices d'exposition moyenne (linéarité).

80 Kvc	Milliampères	
0,2 seconde	100	200
Expositions	Moyenne : 53 mR	Moyenne : 92 mR

$$\frac{53 \text{ mR}}{0{,}2 \text{ seconde} \times 100 \text{ mA}} = 2{,}65 \text{ mR/mAs}$$

$$\frac{92 \text{ mR}}{0{,}2 \text{ seconde} \times 200 \text{ mA}} = 2{,}3 \text{ mR/mAs}$$

$$\left| (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \right| \leq 0{,}10 \ (\bar{X}_1 + \bar{X}_2)$$

$$\frac{\left| (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \right|}{(\bar{X}_1 + \bar{X}_2)} \leq 0{,}10$$

$$\frac{|2{,}65 - 2{,}3|}{2{,}65 + 2{,}3} \leq 0{,}10$$

$$\frac{0{,}35}{4{,}95} \leq 0{,}10$$

$$0{,}07 \leq 0{,}10$$

Essai 11. Limitation positive du faisceau. Figure 3.

a = 100 cm

b = 106 cm

x = 28,3 cm

y = Grandeur du matériel d'enregistrement au support de cassette

$$y = \frac{bx}{a}$$

$$y = \frac{106 \times 28{,}3}{100} \text{ cm}$$

y = 30 cm

Essai 13A. Distance cible-dessus de table pour les tubes radiogènes situés en-dessous de la table. Figure 4

a = 30 cm

x = 5 cm

y = 8,3 cm

b = Distance-cible dessus de table

$$b = \frac{5 \times 30}{8,3 - 5} \text{ cm}$$

$$b = \frac{150}{3,3} \text{ cm}$$

b = 45,46 cm

Essai 17A. Limitation du champ du dispositif radiographique interscopique. Figure 5

Essai 18A. Limitation positive du faisceau pour les tubes radiogènes situés en-dessous de la table. Figure 6

a = 42 cm

b = 45 cm

x = 12 cm

y = Gr. du champ du disp. radio. inters., ou

y = Grandeur du champ pour tube radioscopique sous la table

$$y = \frac{x\,(a+b)}{b} \text{ cm}$$

$$y = \frac{12\,(42+45)}{45} \text{ cm}$$

$$y = \frac{1044}{45} \text{ cm}$$

y = 23,2 cm

$$\% \text{ Erreur} = \frac{\text{Gr. du champ cal.} - \text{Gr. du champ de l'intens. d'im.}}{\text{Dist. source-récept. d'im.}} \times 100$$

$$\% \text{ Erreur} = \frac{23,2 \text{ cm} - 23 \text{ cm}}{87 \text{ cm}} \times 100$$

% Erreur = 0,22

ANNEXE VI

Glossaire des termes

Termes figurant dans ce guide	Termes couramment utilisés
Dispositif de limitation du faisceau	Collimateur
Commande d'irradiation	Interrupteur d'exposition
Temps d'irradiation	Temps d'exposition (au rayonnement)
Irradiation	Exposition (d'un objet)
Temps de charge	Temps d'exposition (à l'approvisionnement électrique)
Paramètres de charge	Paramètres techniques
Chargement	Exposition (d'un tube radiogène)
Faisceau de rayonnement	Faisceau de rayonnement X
Champ de rayonnement	Champs à rayons X
Axe du faisceau de rayonnement	Rayonnement médian
Radiogramme	Radiographie
Rayonnement diffusé	Diffusé
Intégrateur de temps	Minuterie
Rayonnement X	Rayons X

Le terme «exposition» désigne la quantité physique décrivant le nombre d'ionisations produites par l'interaction du rayonnement X avec l'air que l'on mesure à l'aide de la technique des instruments de mesure.

ISBN 0-660-94551-7