

---

---

**Essais non destructifs — Radiographie  
industrielle numérisée avec des plaques-  
images au phosphore —**

**Partie 1:  
Classification des systèmes**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Non-destructive testing — Industrial computed radiography with storage  
phosphor imaging plates —  
Part 1. Classification of systems*  
(standards.iteh.ai)

ISO 16371-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011>



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

ISO 16371-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2011

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Qualification du personnel .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Indicateurs de qualité de la radiographie numérique .....</b>	<b>3</b>
<b>5.1</b> <b>Description des indicateurs de qualité de la radiographie numérique pour des essais utilisateurs et fabricants .....</b>	<b>3</b>
5.1.1 <b>Généralités .....</b>	<b>3</b>
5.1.2 <b>Indicateur de qualité de sensibilité au contraste .....</b>	<b>3</b>
5.1.3 <b>Indicateur de qualité d'image duplex à fils .....</b>	<b>3</b>
5.1.4 <b>Indicateur de qualité de paires de lignes convergentes .....</b>	<b>4</b>
5.1.5 <b>Indicateurs de qualité de linéarité .....</b>	<b>4</b>
5.1.6 <b>Cible en T .....</b>	<b>4</b>
5.1.7 <b>Indicateur de qualité de glissement du lecteur numériseur .....</b>	<b>4</b>
5.1.8 <b>Indicateur de qualité de mise à plat de l'image .....</b>	<b>4</b>
5.1.9 <b>Indicateur de qualité d'alignement du faisceau (escargot BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) .....</b>	<b>4</b>
<b>5.2</b> <b>Mode opératoire pour appliquer les indicateurs de qualité de radiographie numérique .....</b>	<b>4</b>
5.2.1 <b>Généralités .....</b>	<b>4</b>
5.2.2 <b>Exposition des indicateurs de qualité de radiographie numérique (essai utilisateur) .....</b>	<b>5</b>
5.2.3 <b>Evaluation initiale des indicateurs de qualité de radiographie numérique (essai utilisateur) .....</b>	<b>5</b>
5.2.4 <b>Contrôle périodique (essai utilisateur) .....</b>	<b>5</b>
<b>5.3</b> <b>Evanouissement de l'image .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b> <b>Mode opératoire pour le mesurage quantitatif des paramètres de qualité d'image .....</b>	<b>6</b>
<b>6.1</b> <b>Mesurage du rapport signal/bruit normalisé .....</b>	<b>6</b>
6.1.1 <b>Méthode d'exposition progressive (essai fabricant) .....</b>	<b>6</b>
6.1.2 <b>Méthode utilisant une cale à gradins (essai fabricant et essai utilisateur amélioré) .....</b>	<b>8</b>
6.1.3 <b>Mesurage de la sensibilité au contraste (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>9</b>
<b>6.2</b> <b>Mesurage de l'intensité minimale de lecture de radiogrammes numérisés (mode opératoire fabricant) .....</b>	<b>9</b>
<b>6.3</b> <b>Détermination du flou .....</b>	<b>10</b>
6.3.1 <b>Généralités .....</b>	<b>10</b>
6.3.2 <b>Méthode utilisant la fonction de transfert par modulation (essai fabricant) .....</b>	<b>10</b>
6.3.3 <b>Méthode duplex à fils (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>11</b>
6.3.4 <b>Indicateurs de qualité de paires de lignes convergentes (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>12</b>
<b>6.4</b> <b>Autres essais .....</b>	<b>13</b>
6.4.1 <b>Distorsion géométrique (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>13</b>
6.4.2 <b>Fonction du faisceau laser (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>13</b>
6.4.3 <b>Lumière évasée (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>13</b>
6.4.4 <b>Glissement du lecteur numériseur (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>13</b>
6.4.5 <b>Mise à plat de l'image (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>13</b>
6.4.6 <b>Effacement (essai fabricant et utilisateur) .....</b>	<b>14</b>
6.4.7 <b>Artefacts de l'écran photostimulable (essai utilisateur) .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b> <b>Classification des systèmes de radiographie numérique et interprétation des résultats .....</b>	<b>14</b>
<b>7.1</b> <b>Généralités .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2</b> <b>Etendue de la classification des systèmes de radiographie numérique .....</b>	<b>15</b>

7.3	Détermination de la sensibilité ISO (mode opératoire fabricant) .....	16
	Annexe A (informative) Exemple de mesurage de l'intensité $I_{IPx}$ .....	18
	Annexe B (informative) Exemple de fantôme d'essai de radiographie numérique .....	22
B.1	Emplacement et alignement des indicateurs de qualité dans un fantôme de radiographie numérique.....	22
B.2	Essai de mise à plat de l'image .....	23
B.2.1	Généralités .....	23
B.2.2	Indicateur de qualité de mise à plat de l'image .....	23
B.2.3	Mode opératoire .....	23
B.3	Alignement du faisceau .....	23
B.3.1	Indicateur de qualité d'alignement du faisceau (escargot BAM) .....	23
B.3.2	Mode opératoire .....	24
B.4	Indicateurs de qualité de sensibilité au contraste .....	24
	Annexe C (informative) Guide d'application pour différents essais et méthodes d'essai .....	25
C.1	Essais fabricant .....	25
C.2	Essais après réparation, mise à niveau ou utilisation d'un écran photostimulable amélioré .....	25
C.3	Essais "utilisateur" concernant la stabilité à long terme .....	25

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

[ISO 16371-1:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011>

## Avant-propos

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

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

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

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

L'ISO 16371-1 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (en tant qu'EN 14784-1:2005) et a été adoptée, selon une procédure spéciale par «voie express», par le comité technique ISO/TC 135, *Essais non destructifs*, sous-comité SC 5, *Moyens utilisant les rayonnements*, parallèlement à son approbation par les comités membres de l'ISO.

[ISO 16371-1:2011](http://www.iso.org/iso/16371-1:2011)

L'ISO 16371 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Essais non destructifs — Radiographie industrielle numérisée avec des plaques-images au phosphore*:

— *Partie 1: Classification des systèmes*

La partie suivante est prévue:

— *Partie 2: Principes généraux de l'essai radiographique des matériaux métalliques au moyen de rayons X et gamma*

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

ISO 16371-1:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011>

# Essais non destructifs — Radiographie industrielle numérisée avec des plaques-images au phosphore —

## Partie 1: Classification des systèmes

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16371 spécifie les paramètres fondamentaux de radiographie numérique avec écrans photostimulables permettant d'obtenir des résultats satisfaisants et reproductibles de façon économique. Les techniques sont basées à la fois sur la théorie fondamentale et sur des mesurages d'essai. La présente partie de l'ISO 16371 spécifie les performances de systèmes de radiographie numérique et le mesurage des paramètres correspondants relatifs au lecteur numériseur du système et à l'écran photostimulable à mémoire. Il décrit la classification de ces systèmes combinés à des écrans renforçateurs métalliques spécifiés pour la radiographie industrielle. Il est destiné à assurer la conformité de la qualité des images aux exigences de l'ISO 16371-2, dans la mesure où cette qualité dépend du système lecteur numériseur-écrans photostimulables utilisé. La présente partie de l'ISO 16371 est liée aux exigences de la radiographie par film définie dans l'ISO 11699-1.

La présente partie de l'ISO 16371 définit des essais de systèmes à différents niveaux. Des essais plus complexes sont décrits, lesquels permettent de déterminer les paramètres exacts des systèmes. Ces essais peuvent être utilisés pour classer les systèmes de différents fournisseurs et les rendre comparables pour les utilisateurs. Ces essais sont spécifiés comme étant des essais fabricant. Quelques-uns nécessitent des outils spéciaux, qui ne sont généralement pas disponibles dans les laboratoires utilisateurs. Par conséquent, des essais utilisateurs plus simples sont également décrits, lesquels sont conçus pour tester rapidement la qualité des systèmes de radiographie numérique et leur stabilité à long terme.

Plusieurs facteurs affectent la qualité de l'image radiographique numérique, entre autres le flou géométrique, le rapport signal/bruit, le diffusé et la sensibilité au contraste. D'autres facteurs supplémentaires (par exemple les paramètres de balayage) affectent l'exactitude de lecture des images sur des écrans photostimulables exposés, utilisant un lecteur numériseur optique.

Les facteurs de qualité peuvent être déterminés avec le plus d'exactitude par les essais fabricant comme décrit dans la présente partie de l'ISO 16371. Les cibles d'essai individuelles recommandées pour les essais utilisateurs pratiques sont décrites pour l'assurance de la qualité. Ces essais peuvent être réalisés soit séparément, soit en utilisant un fantôme de radiographie numérique (voir l'Annexe B). Ce fantôme englobe de nombreuses méthodes d'évaluation de la qualité de base ainsi que des méthodes associées au bon fonctionnement d'un système de radiographie numérique comprenant le lecteur numériseur, pour lire les écrans photostimulables exposés et effacer correctement chacun des écrans photostimulables en vue de leur réutilisation.

Les classes de systèmes de radiographie numérique indiquées dans la présente partie de l'ISO 16371 ne se réfèrent pas aux écrans photostimulables de fabricants en particulier. Une classe de systèmes de radiographie numérique résulte de l'utilisation d'un écran photostimulable particulier ainsi que des conditions d'exposition, en particulier l'exposition totale, du type de lecteur numériseur et des paramètres de balayage.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11699-1, *Essais non destructifs — Film pour radiographie industrielle — Partie 1: Classification des systèmes films pour radiographie industrielle*

ISO 19232-5, *Essais non destructifs — Qualité d'image des radiogrammes — Partie 5: Indicateurs de qualité d'image (duplex à fils) — Détermination de l'indice de flou de l'image*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1 système de radiographie numérique système CR

système complet composé d'écrans photostimulables (IP) à mémoire, d'un dispositif de lecture correspondant (lecteur numériseur) et d'un logiciel qui convertit l'information de l'IP en image numérique

### 3.2 classe de systèmes de radiographie numérique

groupe particulier de systèmes d'écrans photostimulables à mémoire, caractérisé par un rapport signal/bruit tel qu'indiqué au Tableau 1 et par une certaine valeur de résolution spatiale de base (dérivée par exemple de l'indicateur de qualité d'image (IQI) duplex à fils) dans une plage d'exposition spécifiée

### 3.3 sensibilité ISO $S_{ISO}$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011>

sensibilité de systèmes de radiographie numérique, calculée à partir de l'inverse de la valeur de dose, mesurée en grays, nécessaire pour obtenir le rapport signal/bruit minimum spécifié d'un système de radiographie numérique

### 3.4 rapport signal/bruit

quotient de la valeur moyenne de l'intensité de signal linéarisée et de l'écart-type du bruit à cette intensité de signal. Le rapport signal/bruit dépend de la dose de rayonnement et des propriétés du système de radiographie numérique

### 3.5 fonction de transfert par modulation

grandeur normalisée de la transformée de Fourier de la fonction d'étalement des bords (ESF) différenciée et de l'intensité linéarisée de luminescence photostimulable (PSL), mesurée perpendiculairement à un bord franc

NOTE La fonction de transfert par modulation décrit la transmission de contraste en fonction de la taille de l'objet. La fonction de transfert par modulation caractérise le flou du système de radiographie numérique selon le système de balayage et le type d'écran photostimulable.

### 3.6 fantôme de radiographie numérique

dispositif contenant un ensemble de cibles d'essai pour évaluer la qualité d'un système de radiographie numérique et contrôlant la qualité du système choisi

**3.7****instabilité du faisceau laser**

absence de mouvement continu du dispositif de balayage laser de l'écran photostimulable, donnant lieu à des lignes sur l'image se composant d'une série de gradins

**3.8****glissement du lecteur numériseur**

glissement d'un écran photostimulable dans un système de transport du lecteur numériseur entraînant des fluctuations de l'intensité des lignes horizontales de l'image

**3.9****crénelage**

signaux pré-échantillonnés de fréquence spatiale élevée au-delà de la fréquence de Nyquist (donnée par la distance des pixels) se reflétant dans l'image à des fréquences spatiales plus basses

**3.10****gain/amplification**

réglage du gain optoélectrique du système de balayage

**3.11****intensité de signal linéarisée**

valeur numérique de signal d'un pixel d'une image numérique, proportionnelle à la dose de rayonnement. L'intensité de signal linéarisée est égale à zéro si la dose de rayonnement est égale à zéro

**3.12****résolution spatiale de base**

valeur de lecture du flou mesurée avec l'indicateur de qualité d'image (IQI) duplex à fils selon l'ISO 19232-5 divisée par 2, correspondant à la dimension de pixel du système de radiographie numérique

**4 Qualification du personnel**

ISO 16371-1:2011

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011)

[c3495e8e2479/iso-16371-1-2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7a1156a7-7ec1-4002-9a8d-c3495e8e2479/iso-16371-1-2011)

On suppose que la radiographie industrielle numérique est réalisée par du personnel compétent et qualifié. Pour prouver cette qualification, il est recommandé de certifier le personnel conformément à l'ISO 9712 ou une norme équivalente.

**5 Indicateurs de qualité de la radiographie numérique****5.1 Description des indicateurs de qualité de la radiographie numérique pour des essais utilisateurs et fabricants****5.1.1 Généralités**

Les indicateurs de qualité de la radiographie numérique sont décrits ci-après et seront identifiés par référence au présent document.

**5.1.2 Indicateur de qualité de sensibilité au contraste**

La description des cibles sélectionnées pour la sensibilité au contraste correspond à l'ASTM E1647-98a (pour plus de détails, voir B.4).

**5.1.3 Indicateur de qualité d'image duplex à fils**

La description de l'indicateur de qualité d'image (IQI) duplex à fils correspond à l'ISO 19232-5. L'IQI doit être positionné à un angle de 5° par rapport à la direction des lignes balayées (direction de balayage rapide) ou à la direction perpendiculaire (direction de balayage lent).

#### 5.1.4 Indicateur de qualité de paires de lignes convergentes

La cible se compose de cinq lamelles de plomb convergentes (de 0,03 mm d'épaisseur) qui peuvent être utilisées pour l'essai de résolution spatiale en relevant la limite des paires de lignes reconnaissables. Cette cible doit couvrir une gamme de 1,5 à 20 paires de lignes par millimètre. Deux indicateurs de qualité doivent être utilisés, l'un dans la direction des lignes balayées et l'autre dans la direction perpendiculaire.

#### 5.1.5 Indicateurs de qualité de linéarité

Des règles constituées de matériaux très absorbants sont placées sur le périmètre de la plage balayée. Deux indicateurs de qualité doivent être utilisés, l'un dans la direction des lignes balayées et l'autre dans la direction perpendiculaire. La mise à l'échelle doit être au moins en millimètres.

#### 5.1.6 Cible en T

Cet indicateur de qualité se compose d'une fine plaque de laiton ou de cuivre ( $\leq 0,5$  mm d'épaisseur) avec des bords nets. Cette plaque est fabriquée en forme de T avec des segments de 5 mm de large. Il convient que le T ait une dimension d'au moins 50 mm  $\times$  70 mm. Il doit être aligné perpendiculairement et parallèlement respectivement à la direction des lignes balayées (voir Figure B.1).

#### 5.1.7 Indicateur de qualité de glissement du lecteur numériseur

Cet indicateur de qualité se compose d'une bande homogène d'aluminium de 0,5 mm d'épaisseur. Elle a une forme rectangulaire (voir Figure B.1) et doit être alignée perpendiculairement et parallèlement respectivement à la direction des lignes balayées.

#### 5.1.8 Indicateur de qualité de mise à plat de l'image

Différents types d'indicateurs de qualité de mise à plat de l'image peuvent être utilisés.

L'un de ces types est basé sur l'exposition homogène d'un écran photostimulable avec une fine plaque d'aluminium (0,5 mm à 1,0 mm) au-dessus de l'écran photostimulable. L'exposition doit être réalisée avec un rayonnement de faible énergie (50 keV à 100 keV).

Un autre type est l'indicateur de qualité de mise à plat de l'image du fantôme d'essai de radiographie numérique (voir Annexe B).

#### 5.1.9 Indicateur de qualité d'alignement du faisceau (escargot BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung)

L'indicateur de qualité d'alignement se compose d'une fine feuille de plomb enroulée (de 1,5 mm à 2,0 mm d'épaisseur), séparée par un écartement de 0,1 mm à 0,2 mm constitué de matériau peu absorbant (voir B.3). Un matériau en nid d'abeille peut également être utilisé.

### 5.2 Mode opératoire pour appliquer les indicateurs de qualité de radiographie numérique

#### 5.2.1 Généralités

Les indicateurs de qualité de radiographie numérique permettent d'évaluer rapidement la qualité d'un système de radiographie numérique et de contrôler périodiquement sa qualité. L'Annexe C donne des conseils de mise en oeuvre de différents essais et méthodes d'essai.

### 5.2.2 Exposition des indicateurs de qualité de radiographie numérique (essai utilisateur)

Il convient de placer les indicateurs de qualité de radiographie numérique selon une disposition spécifique dans le fantôme comme décrit à l'Annexe B. Ces indicateurs peuvent être appliqués séparément ou tous ensemble dans le fantôme. L'ensemble des indicateurs sélectionnés, ou le fantôme, est placé sur la cassette contenant un écran photostimulable. La source de rayonnement est réglée à une distance d'un mètre et le faisceau est aligné sur le centre de l'écran photostimulable. Au-delà d'une source de rayonnement de 100 keV, un écran de plomb de 0,1 mm doit être appliqué entre les indicateurs, ou le fantôme, et l'écran photostimulable, afin de réduire le rayonnement diffusé. Il est procédé à des expositions d'essai. Le rayonnement et les fonctions du système de radiographie numérique sont optimisés, puis l'image finale à évaluer est arrêtée.

La durée de l'exposition et le réglage des paramètres de l'unité de balayage de radiographie numérique déterminent la qualité de l'image ainsi que le type d'écran photostimulable. Ces valeurs et le type d'écran photostimulable seront enregistrés et convenus, ainsi que l'énergie de rayonnement (en keV, type de source gamma), la dose (par exemple en mAs) et la qualité (préfiltres, type de tube et fenêtre du tube).

NOTE Une durée d'exposition élevée et un gain faible donnent une résolution de contraste et un rapport signal/bruit élevés. En outre, la sensibilité au contraste est plus élevée pour une grande dimension de pixel (flou élevé) que pour une petite dimension de pixel (flou faible).

### 5.2.3 Evaluation initiale des indicateurs de qualité de radiographie numérique (essai utilisateur)

Pour l'évaluation initiale de la qualité, examiner l'image ou les images radiographiques du fantôme ou des différents indicateurs de qualité figurant à l'écran (ou sur le tirage papier) afin de repérer les propriétés décrites aux paragraphes 5.1.2 à 5.1.9 et 6.3.2, 6.3.3, 6.4.1 à 6.4.7. Les résultats peuvent constituer une base d'accord entre les parties contractantes.

### 5.2.4 Contrôle périodique (essai utilisateur)

Les indicateurs de qualité 5.1.2 à 5.1.8 (alignement en 5.1.9) ou le fantôme doivent être radiographiés et les résultats examinés à la fréquence convenue entre les parties contractantes. Pour le contrôle périodique, s'assurer que les valeurs de qualité convenues des essais 6.3.2, 6.3.3, 6.4.1 à 6.4.7 sont obtenues.

## 5.3 Evanouissement de l'image

L'intensité de l'image stockée dans l'écran photostimulable diminuera au cours du temps. Cet effet est connu sous le nom d'évanouissement de l'image. Les caractéristiques d'évanouissement doivent être mesurées en procédant comme suit:

- a) exposer un écran photostimulable de manière homogène dans des conditions d'exposition types. Les paramètres suivants doivent être enregistrés à titre de documentation: kV, SDD, matériau et épaisseur des préfiltres et des écrans photostimulables. L'image exposée doit avoir une intensité comprise entre 70 % et 90 % de l'intensité maximale possible du lecteur de radiographie numérique, au gain le plus faible et en condition linéarisée;
- b) lire l'écran photostimulable 5 min après l'exposition;
- c) régler l'intensité de lecture linéarisée de ce mesurage comme référence (100 %);
- d) toujours exposer l'écran photostimulable avec les mêmes paramètres de rayonnement X (kV, mA\*s, distance);
- e) modifier l'intervalle de temps entre l'exposition et la lecture. Cet intervalle sera doublé pour chaque mesurage; les paliers seront à 15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h, etc. jusqu'à 128 h ou en fonction de l'application;
- f) tracer une courbe de l'intensité de lecture linéarisée (valeur de gris) en fonction de l'intervalle de temps entre l'exposition et la lecture de l'écran photostimulable.

L'effet d'évanouissement est à prendre en compte pour garantir des conditions d'exposition correctes.

Pour que les résultats d'essai soient reproductibles, il est important de prendre en compte les effets d'évanouissement car ils influent sur la durée d'exposition requise. L'intervalle de temps entre l'exposition et la lecture pour tous les essais doit correspondre aux conditions réelles d'utilisation du système de radiographie numérique.

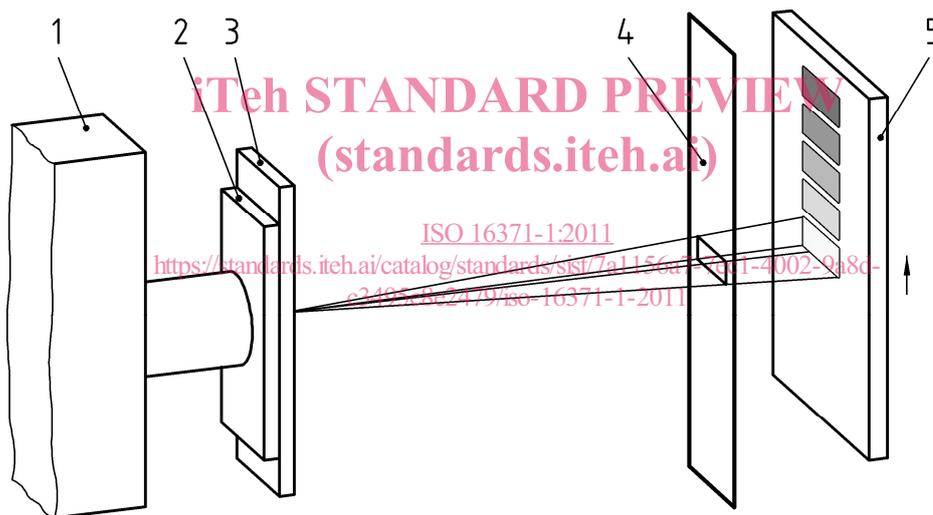
## 6 Mode opératoire pour le mesurage quantitatif des paramètres de qualité d'image

### 6.1 Mesurage du rapport signal/bruit normalisé

#### 6.1.1 Méthode d'exposition progressive (essai fabricant)

##### 6.1.1.1 Généralités

L'évaluation du système de radiographie numérique dépend des propriétés combinées du type d'écran photostimulable, du lecteur numériseur utilisé et des paramètres de balayage sélectionnés. Tous les mesurages doivent donc être effectués avec le même type d'écran photostimulable, le même lecteur numériseur et les mêmes paramètres de balayage, puis enregistrés. L'équipement d'essai (Figure 1) et l'algorithme utilisés correspondent à l'ISO 11699-1.



#### Légende

- 1 Tube radiogène
- 2 Filtre de cuivre
- 3 Collimateur
- 4 Diaphragme
- 5 Écran photostimulable dans une cassette

**Figure 1 — Schéma de la disposition expérimentale pour la méthode d'exposition progressive**

Le rapport signal/bruit est mesuré en passant par les étapes suivantes (voir également l'ISO 11699-1).

**6.1.1.2** L'écran photostimulable, muni d'un écran antérieur et postérieur en plomb de 0,1 mm d'épaisseur dans la cassette utilisée habituellement pour l'exposition, doit être placé devant un tube radiogène comportant une anode en tungstène. Procéder aux expositions avec un filtre de cuivre de 8 mm près du tube radiogène et avec un kilovoltage tel que la couche de demi-absorption du cuivre est de 3,5 mm. Le kilovoltage sera alors approximativement de 220 kV.