
**Radioprotection — Caractéristiques
des champs de rayonnement pulsés
de référence —**

**Partie 1:
Radiation de photons**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Radiological protection — Characteristics of reference pulsed
radiation —
(standards.iteh.ai)
Part 1: Photon radiation*

ISO/TS 18090-1:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ace07f19-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 18090-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ace07f19-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ace07f19-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2015, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	2
4 Caractéristiques d'un champ pulsé de référence	5
4.1 Généralités.....	5
4.2 Caractéristiques de l'impulsion de rayonnement en termes de débit de kerma dans l'air en fonction du temps.....	6
4.2.1 Exigences.....	6
4.2.2 Méthode d'essai.....	6
4.2.3 Interprétation des résultats.....	7
4.3 Caractéristiques de l'impulsion de rayonnement en termes de haute tension en fonction du temps.....	7
4.3.1 Exigence.....	7
4.3.2 Méthode d'essai.....	8
4.3.3 Interprétation des résultats.....	8
4.4 Caractéristiques de l'impulsion de rayonnement en termes de débit de kerma dans l'air en fonction de l'espace.....	8
4.4.1 Exigence d'uniformité du champ sur toute la surface du faisceau.....	8
4.4.2 Méthode d'essai.....	8
4.4.3 Interprétation des résultats.....	8
4.5 Filtration.....	9
4.6 Équivalence de l'impulsion de rayonnement mesurée et de l'impulsion trapézoïdale.....	9
4.6.1 Exigences.....	9
4.6.2 Méthode d'essai.....	9
4.6.3 Interprétation des résultats.....	9
4.7 Constance du débit de kerma dans l'air pendant le temps de plateau de l'impulsion.....	10
4.7.1 Exigence.....	10
4.7.2 Méthode d'essai.....	10
4.7.3 Interprétation des résultats.....	10
5 Dosimétrie d'un rayonnement pulsé de référence	12
5.1 Exigences générales relatives à l'instrument.....	12
5.2 Dépendance de la réponse de l'instrument au débit de kerma dans l'air.....	12
5.2.1 Généralités.....	12
5.2.2 Exigence.....	12
5.2.3 Méthode d'essai et interprétation des résultats.....	12
5.3 Dimensions du volume utile de l'instrument.....	13
5.4 Kerma dans l'air de l'impulsion de rayonnement.....	13
5.5 Équivalent de dose de l'impulsion de rayonnement.....	13
5.6 Débit de kerma dans l'air de l'impulsion de rayonnement.....	13
5.7 Débit d'équivalent de dose de l'impulsion de rayonnement.....	13
Annexe A (informative) Détecteur à diode et amplificateur associé	14
Annexe B (informative) Détermination de l'impulsion de rayonnement trapézoïdale équivalente	16
Bibliographie	18

Avant-propos

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

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

L'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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/acc07119-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

L'ISO/TS 18090 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Radioprotection — Caractéristiques des champs de rayonnement pulsés de référence*:

— *Partie 1: Rayonnement photonique*

Introduction

La spécification et la détermination des caractéristiques particulières requises pour les dosimètres de radioprotection devant être utilisés dans des champs pulsés de rayonnements ionisants ont été exclues de toutes les Normes internationales relatives aux dosimètres individuels et environnementaux publiées jusqu'à présent. En raison de l'utilisation accrue de rayonnements pulsés en médecine et dans l'industrie, de telles Normes internationales sont actuellement en cours d'élaboration. Une condition préalable pour de telles Normes internationales est la disponibilité des champs de référence requis pour les rayonnements pulsés. La présente Spécification technique fournit les informations nécessaires pour de tels champs de référence.

Le concept est fondé sur les normes existantes relatives aux qualités de rayonnements définies dans des normes ISO et IEC. Il ajoute uniquement les paramètres du champ pulsé et fournit des lignes directrices pour leur détermination. Par conséquent, aucune nouvelle qualité de rayonnement n'est définie; seule la relation entre les paramètres relatifs aux rayonnements pulsés et les paramètres relatifs aux rayonnements continus est donnée. Les principaux paramètres requis pour les champs de rayonnement pulsés sont les suivants:

- durée de l'impulsion du rayonnement, $t_{\text{impulsion}}$;
- débit de kerma dans l'air de l'impulsion de rayonnement, $\dot{K}_{a,\text{impulsion}}$;
- kerma dans l'air par impulsion de rayonnement, $K_{a,\text{impulsion}}$;
- pour des impulsions répétées, leur fréquence de répétition, $f_{\text{impulsion}}$.

Les paramètres d'impulsion ont été déterminés en utilisant une impulsion de rayonnement trapézoïdale équivalente, qui est équivalente en termes de kerma dans l'air et de débit de kerma dans l'air. Le rayonnement pulsé de référence est caractérisé par des écarts maximaux spécifiés de l'impulsion donnée par rapport à l'impulsion de rayonnement trapézoïdale équivalente et par des exigences concernant la variation de qualité de rayonnement pendant l'impulsion de rayonnement donnée.

Les paramètres d'impulsion par rapport aux grandeurs relatives au fantôme ont été déterminés en utilisant des coefficients de conversion conformément à l'ISO 4037 (toutes les parties).

La présente publication contient des informations pour lesquelles une expérience à l'échelle mondiale n'était pas disponible au moment de son élaboration. Par conséquent, il a été décidé de la publier en tant que Spécification technique. On s'attend à ce qu'une expérience soit acquise durant les prochaines années et la maintenance de la présente Spécification technique pourrait conduire à une Norme internationale.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 18090-1:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ace07f19-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ace07f19-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015>

Radioprotection — Caractéristiques des champs de rayonnement pulsés de référence —

Partie 1: Radiation de photons

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO/TS 18090 s'applique directement au rayonnement X pulsé ayant une durée d'impulsion comprise entre 0,1 ms et 10 s. Cela couvre toute la gamme utilisée en diagnostic médical au moment de la publication. Certaines spécifications peuvent également s'appliquer à des impulsions beaucoup plus courtes; un exemple est le kerma dans l'air d'une impulsion. Une telle impulsion peut être produite, par exemple, par des générateurs de rayons X « éclair » ou des lasers femtoseconde intenses. D'autres spécifications ne s'appliquent pas aux impulsions beaucoup plus courtes; un exemple est le comportement du débit kerma dans l'air en fonction du temps. Il se peut qu'il ne soit pas mesurable pour des raisons techniques, car aucun instrument approprié n'est disponible, par exemple pour des impulsions produites par un laser femtoseconde.

La présente partie de l'ISO/TS 18090 spécifie les caractéristiques d'un rayonnement pulsé de référence pour l'étalonnage et les essais de dosimètres de radioprotection et de débitmètres de dose par rapport à leur réponse à un rayonnement pulsé. Les caractéristiques du rayonnement comprennent ce qui suit:

- le comportement en fonction du temps du débit de kerma dans l'air de l'impulsion;
- le comportement en fonction du temps de la haute tension du tube à rayons X pendant l'impulsion;
- l'uniformité du débit de kerma dans l'air dans une section transversale du faisceau de rayonnement;
- le kerma dans l'air d'une impulsion de rayonnement;
- le débit de kerma dans l'air de l'impulsion de rayonnement;
- la fréquence de répétition.

La présente partie de l'ISO/TS 18090 ne définit pas de nouvelles qualités de rayonnement. Au lieu de cela, elle utilise les qualités de rayonnement spécifiées dans les normes ISO et IEC existantes. La présente partie de l'ISO/TS 18090 indique la relation entre les paramètres relatifs à un rayonnement pulsé et les paramètres relatifs à un rayonnement continu spécifiant les qualités de rayonnement. Elle ne stipule pas de valeurs spécifiques ni de séries de valeurs pour le champ de rayonnement pulsé, mais spécifie uniquement les limites pour les paramètres pertinents de rayonnement pulsé qui sont requis pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres de dose et pour la détermination de leur réponse en fonction desdits paramètres.

Les paramètres d'impulsion par rapport aux grandeurs relatives au fantôme ont été déterminés en utilisant des coefficients de conversion conformément à l'ISO 4037 (toutes les parties). Ceci est possible car les qualités de rayonnement spécifiées dans des normes ISO et IEC existantes sont utilisées.

Une installation de référence donnée à rayons X pulsés est caractérisée par les plages de paramètres sur lesquelles sont satisfaites l'ensemble des spécifications et des exigences de la présente partie de l'ISO/TS 18090. Par conséquent, les installations de référence à rayons X pulsés ne peuvent pas toutes produire des impulsions couvrant les mêmes plages de paramètres.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à 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 4037-1:1996, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons — Partie 1: Caractéristiques des rayonnements et méthodes de production*

ISO 4037-2:1997, *Rayonnements X et gamma de référence pour l'étalonnage des dosimètres et des débitmètres, et pour la détermination de leur réponse en fonction de l'énergie des photons — Partie 2: Dosimétrie pour la radioprotection dans les gammes d'énergie de 8 keV à 1,3 MeV et de 4 MeV à 9 MeV*

IEC 60050-395:2014, *Vocabulaire électrotechnique international — Partie 395: Instrumentation nucléaire: phénomènes physiques, notions fondamentales, instruments, systèmes, équipements et détecteurs*

IEC 61267:2005, *Équipement de diagnostic médical à rayonnement X — Conditions de rayonnement pour utilisation dans la détermination des caractéristiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60050-395:2014 ainsi que les suivants s'appliquent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.1 kerma dans l'air par impulsion de rayonnement

$K_{a, \text{impulsion}}$

valeur de kerma dans l'air pour une impulsion de rayonnement en un point du champ de rayonnement photonique

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/acc07f19-016a-4069-bede-43006dc7e3fe/iso-ts-18090-1-2015>

3.2 rayonnement continu

<en dosimétrie de zone et dosimétrie individuelle> rayonnement ionisant ayant un débit de dose constant en un point donné de l'espace pendant des intervalles de temps supérieurs à 10 s

3.3 équivalent de dose par impulsion de rayonnement

$H_{\text{impulsion}}$

valeur d'équivalent de dose pour une impulsion de rayonnement en un point du champ de rayonnement photonique

3.4 impulsion de rayonnement trapézoïdale équivalente

impulsion de rayonnement trapézoïdale qui est considérée comme étant équivalente à une impulsion de rayonnement donnée

3.5 uniformité du champ

F_{uni}

uniformité de la distribution de kerma dans l'air déterminée dans une zone définie

$$F_{\text{uni}} = 1 - \frac{K_{a, \text{impulsion, max}} - K_{a, \text{impulsion, min}}}{0,5 \times (K_{a, \text{impulsion, max}} + K_{a, \text{impulsion, min}})}$$

où

$K_{a, \text{impulsion, max}}$	est la valeur maximale de kerma dans l'air attribuée à une impulsion de rayonnement se produisant dans la zone définie;
$K_{a, \text{impulsion, min}}$	est la valeur minimale de kerma dans l'air attribuée à une impulsion de rayonnement se produisant dans la zone définie.

Note 1 à l'article: La zone définie peut être la totalité du diamètre du faisceau ou seulement des parties de celui-ci, par exemple celles couvertes par le dosimètre en essai.

Note 2 à l'article: Une uniformité totale du champ est équivalente à $F_{\text{uni}} = 1$. L'absence d'uniformité du champ, c'est-à-dire une variation de $K_{a, \text{impulsion}}$ entre 0 et $K_{a, \text{impulsion, max}}$, est équivalente à $F_{\text{uni}} = 0$.

3.6 tension crête moyenne de l'impulsion

$U_{\text{impulsion, crête, moyenne}}$
moyenne des valeurs de tensions, U_i , d'un tube à rayons X mesurées pendant la durée de la crête de l'impulsion de rayonnement

$$U_{\text{impulsion, crête, moyenne}} = \frac{1}{n_{\text{crête}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{crête}}} U_i$$

où

U_i est la i -ème valeur mesurée;

$n_{\text{crête}}$ est le nombre de mesurages de la tension du tube à rayons X.

3.7 fréquence de répétition d'impulsions

$f_{\text{impulsion}}$
quotient du nombre d'impulsions dans un train d'impulsions périodiques par la durée de l'intervalle de temps occupé par ce train

[SOURCE: VEI 702-03-07, modifiée]

Note 1 à l'article: Cette version de la présente partie de l'ISO/TS 18090 traite uniquement d'impulsions uniques, mais elle pourrait être étendue dans le futur à des impulsions répétées; par conséquent, cette définition est déjà donnée dans le présent document.

3.8 train d'impulsions

suite d'impulsions en nombre fini

[SOURCE: VEI 702-03-11, modifiée]

Note 1 à l'article: La suite peut être périodique ou non périodique.

3.9 rayonnement pulsé

<en dosimétrie de zone et dosimétrie individuelle> rayonnement ionisant qui n'a jamais un débit de dose constant en un point donné de l'espace pendant des intervalles de temps supérieurs à 10 s

3.10 durée de base d'une impulsion de rayonnement largeur de base d'une impulsion de rayonnement

$t_{\text{impulsion, base}}$
durée de l'intervalle de temps entre les premier et dernier instants auxquels la valeur instantanée du débit de kerma dans l'air de l'impulsion trapézoïdale équivalente s'écarte de zéro

Note 1 à l'article: La valeur zéro de l'impulsion trapézoïdale équivalente est égale à la ligne de base de l'impulsion mesurée.

3.11
durée d'une impulsion de rayonnement
largeur d'une impulsion de rayonnement

$t_{\text{impulsion}}$
 durée de l'intervalle de temps entre les premier et dernier instants auxquels la valeur instantanée du débit de kerma dans l'air de l'impulsion trapézoïdale équivalente atteint 50 % de sa valeur maximale

3.12
temps de descente d'une impulsion de rayonnement

$t_{\text{impulsion, descente}}$
 durée de l'intervalle de temps entre les instants auxquels la valeur instantanée du débit de kerma dans l'air de l'impulsion trapézoïdale équivalente atteint 80 % et 20 % de sa valeur maximale

3.13
débit de kerma dans l'air d'une impulsion de rayonnement

$\dot{K}_{a, \text{impulsion}}$
 quotient du kerma dans l'air par impulsion de rayonnement par la durée de l'impulsion de rayonnement en un point du champ de rayonnement photonique

Note 1 à l'article: Le kerma dans l'air par impulsion de rayonnement peut être mesuré soit par une mesure intégrale avec une chambre d'ionisation ou en fonction du temps par un instrument approprié, tous deux étalonnés en termes de kerma dans l'air.

3.14
débit d'équivalent de dose d'une impulsion de rayonnement

$\dot{H}_{a, \text{impulsion}}$
 quotient de l'équivalent de dose par impulsion de rayonnement par la durée de l'impulsion de rayonnement en un point du champ de rayonnement photonique

Note 1 à l'article: L'équivalent de dose par impulsion de rayonnement peut être mesuré soit par une mesure intégrale avec une chambre d'ionisation ou en fonction du temps par un instrument approprié, tous deux étalonnés en termes de grandeur pertinente.

3.15
ondulation de la tension de crête d'une impulsion de rayonnement

$U_{\text{impulsion, crête, ondulation}}$
 écart-type de la distribution des valeurs de tensions, U_i , d'un tube à rayons X mesurées pendant la durée de crête de l'impulsion de rayonnement

$$U_{\text{impulsion, crête, ondulation}} = \sqrt{\frac{1}{n_{\text{crête}} - 1} \sum_{i=1}^{n_{\text{crête}}} (U_i - U_{\text{impulsion, crête, moyenne}})^2}$$

- où
- U_i est la i -ème valeur mesurée de la tension du tube à rayons X;
 - $n_{\text{crête}}$ est le nombre de mesurages;
 - $U_{\text{impulsion, crête, moyenne}}$ est la tension crête moyenne de l'impulsion.

3.16
temps de crête d'une impulsion de rayonnement
temps de crête d'une impulsion

$t_{\text{impulsion, crête}}$
 durée de l'intervalle de temps entre les premier et dernier instants auxquels la valeur instantanée du débit de kerma dans l'air de l'impulsion trapézoïdale équivalente atteint 80 % de sa valeur maximale

Note 1 à l'article: Le temps de crête d'une impulsion de rayonnement est la durée de l'intervalle de temps entre la fin du temps de montée et le début du temps de descente de l'impulsion trapézoïdale équivalente.

3.17 temps de plateau d'une impulsion de rayonnement

$t_{\text{impulsion, plateau}}$

durée de l'intervalle de temps auquel la valeur instantanée du débit de kerma dans l'air de l'impulsion trapézoïdale équivalente atteint sa valeur maximale

3.18 temps de montée d'une impulsion de rayonnement

$t_{\text{impulsion, montée}}$

durée de l'intervalle de temps entre les premiers instants auxquels la valeur instantanée du débit de kerma dans l'air de l'impulsion trapézoïdale équivalente atteint 20 % et 80 % de sa valeur maximale

3.19 impulsion trapézoïdale

impulsion unidirectionnelle ayant un gradient constant pendant la montée de zéro à sa valeur maximale, restant pendant un temps donné à sa valeur maximale et ayant un gradient constant pendant sa descente de la valeur maximale à zéro

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

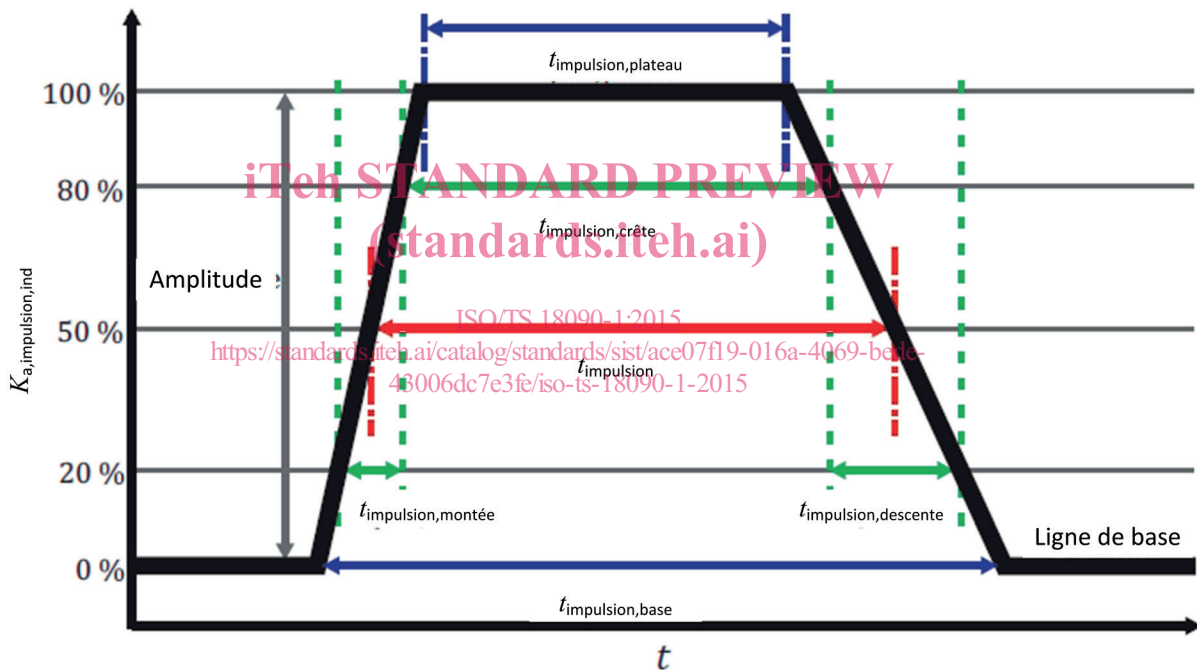


Figure 1 — Impulsion de rayonnement trapézoïdale équivalente avec les paramètres pertinents

4 Caractéristiques d'un champ pulsé de référence

4.1 Généralités

La caractérisation de l'impulsion de rayonnement nécessite le mesurage en fonction du temps du débit de kerma dans l'air et de la haute tension du tube pendant l'impulsion et le mesurage en fonction de la distribution spatiale au sein du faisceau du kerma dans l'air dû à l'impulsion. En général, ces mesurages ne peuvent pas être réalisés avec un seul instrument.