

---

---

**Conditions d'essai des machines  
d'électroérosion à fil (fil EDM) —  
Contrôle de l'exactitude**

*Test conditions for wire electrical-discharge machines (wire EDM) —  
Testing of the accuracy*

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

[ISO 14137:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015>



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

ISO 14137:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2015

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

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

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Avant-propos</b> .....  | <b>iv</b> |
| <b>Introduction</b> .....  | <b>v</b>  |
| <b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> <b>Références normatives</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>4</b> <b>Terminologie et désignation des axes</b> .....   | <b>2</b>  |
| 4.1    Type à bancs en croix.....  | 2         |
| 4.2    Type à deux montants.....   | 3         |
| <b>5</b> <b>Observations préliminaires</b> .....   | <b>4</b>  |
| 5.1    Unités de mesure.....   | 4         |
| 5.2    Référence à l'ISO 230-1.....  | 4         |
| 5.3    Mise à niveau de la machine.....  | 4         |
| 5.4    Ordre des essais.....   | 4         |
| 5.5    Essais à réaliser.....  | 5         |
| 5.6    Instruments de mesure.....  | 5         |
| 5.7    Schémas.....  | 5         |
| 5.8    Compensation par logiciel.....  | 5         |
| 5.9    Tolérance minimale.....   | 5         |
| 5.10   Essais de positionnement et référence à l'ISO 230-2.....  | 5         |
| 5.11   Essais d'usinage.....   | 5         |
| 5.12   Essai de circularité et référence à l'ISO 230-4.....  | 6         |
| <b>6</b> <b>Essais géométriques</b> .....  | <b>7</b>  |
| 6.1    Axes linéaires de déplacement.....  | 7         |
| 6.2    Cadre de bridage.....   | 11        |
| 6.3    Déplacements suivant les axes U et V.....   | 13        |
| <b>7</b> <b>Vérification de l'exactitude et de la répétabilité de positionnement des axes à commande numérique</b> ..... | <b>15</b> |
| <b>8</b> <b>Essai d'usinage</b> .....  | <b>20</b> |
| <b>9</b> <b>Essai de circularité</b> .....   | <b>21</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....   | <b>22</b> |

## 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](http://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](http://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://www.iso.org/standards/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 2, *Conditions de réception des machines travaillant par enlèvement de métal*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 14137:2000), qui fait l'objet d'une révision technique.

## Introduction

L'objet de la présente Norme internationale est de normaliser les méthodes d'essai des machines d'électroérosion à fil (fil EDM) d'exactitude normale et d'usage général.

Dans la présente Norme internationale, les tolérances pour G1, G2, G3, G4, P1, P2, P3, P4 et P5 ont été modifiées par rapport à celles données dans l'ISO 14137.

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

[ISO 14137:2015](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015>

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

ISO 14137:2015

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f9989eb6527/iso-14137-2015>

# Conditions d'essai des machines d'électroérosion à fil (fil EDM) — Contrôle de l'exactitude

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie, en faisant référence à l'ISO 230-1, l'ISO 230-2 et l'ISO 230-4, les essais géométriques, les essais d'exactitude et de répétabilité de positionnement des axes à commande numérique, les essais d'usinage et les essais de circularité pour les machines d'électroérosion à fil (fil EDM), d'usage général et d'exactitude normale. Elle spécifie également les tolérances applicables correspondant aux essais mentionnés ci-dessus.

La présente Norme internationale est applicable aux machines de type à bancs en croix et aux machines de type à deux montants.

La présente Norme internationale ne traite que de la vérification de l'exactitude de la machine. Elle ne s'applique ni à l'examen du fonctionnement de la machine (vibrations, bruits anormaux, points durs dans les déplacements de composants, etc.) ni à la vérification de ses caractéristiques (telles que vitesses, avances, etc.), qu'il convient en général de vérifier avant de soumettre l'exactitude à l'essai.

La présente Norme internationale donne la terminologie utilisée pour les principaux composants de la machine et la désignation des axes en référence à l'ISO 841.

## 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables à son application. 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 230-1, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Exactitude géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions quasi-statiques*

ISO 230-2, *Code d'essai des machines-outils — Partie 2: Détermination de l'exactitude et de la répétabilité de positionnement des axes à commande numérique*

ISO 230-4, *Code d'essai des machines-outils — Partie 4: Essais de circularité des machines-outils à commande numérique*

ISO 841, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration — Commande numérique des machines — Système de coordonnées et nomenclature du mouvement*

## 3 Termes et définitions

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

### 3.1

#### **machines d'électroérosion**

machines-outils utilisées pour l'enlèvement de matière dans un fluide diélectrique au moyen de décharges électriques, effectuées à différents intervalles de temps et réparties de manière aléatoire dans l'espace, entre deux électrodes électriquement conductrices (l'électrode outil et l'électrode pièce), et où la puissance de décharge est contrôlée

**3.2 machines d'électroérosion à fil**

machines-outils utilisées pour l'enlèvement de matière par usinage par décharge électrique au moyen de l'application d'un fil électrode pour produire des formes prismatiques et des formes plus complexes dans une pièce

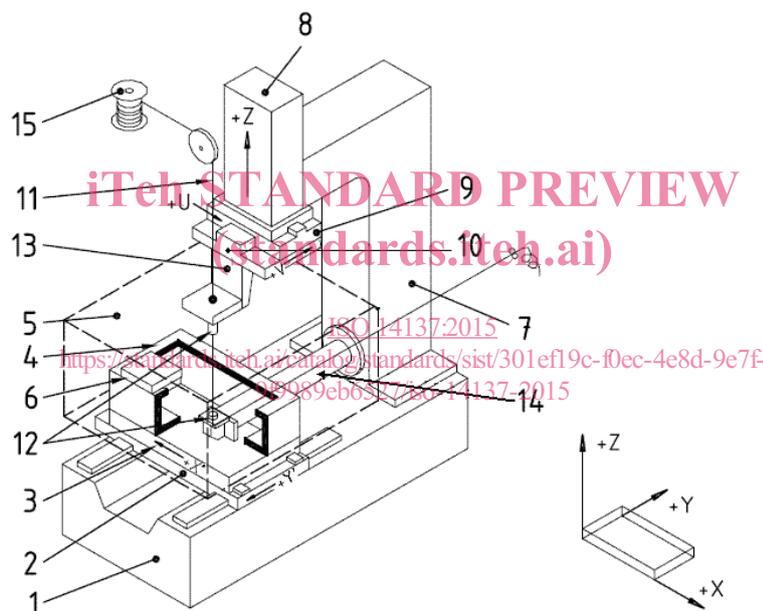
**3.3 machines d'électroérosion en plongée**

machines-outils utilisées pour l'enlèvement de matière par usinage par décharge électrique au moyen de l'application d'une électrode outil dont la géométrie correspond à (définit) la forme souhaitée de l'élément de pièce

**4 Terminologie et désignation des axes**

**4.1 Type à bancs en croix**

Voir [Figure 1](#) et [Tableau 1](#).



NOTE Légende: Voir [Tableau 1](#)

**Figure 1 — Machine de type à bancs en croix**

**Tableau 1 — Nomenclature pour machine de type à bancs en croix (voir [Figure 1](#))**

| Repère | Anglais           | Français         |
|--------|-------------------|------------------|
| 1      | bed               | banc             |
| 2      | saddle (Y-axis)   | traînard (axe Y) |
| 3      | table (X-axis)    | table (axe X)    |
| 4      | workholding frame | cadre de bridage |
| 5      | work tank (cover) | bac de travail   |
| 6      | workpiece         | pièce            |
| 7      | column            | montant          |
| 8      | head (Z-axis)     | tête (axe Z)     |

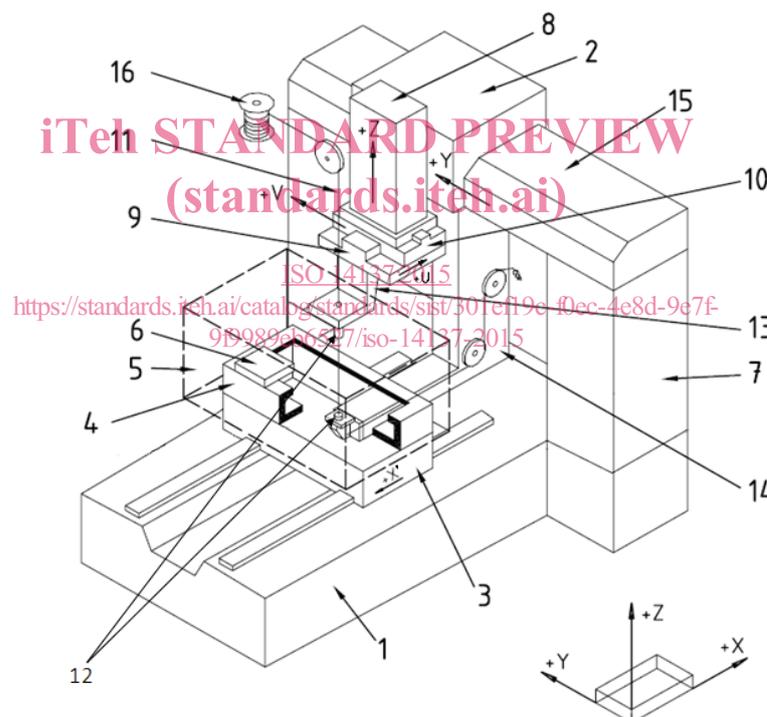
Tableau 1 (suite)

| Repère | Anglais             | Français                    |
|--------|---------------------|-----------------------------|
| 9      | U saddle (U-axis)   | traînard U (axe U)          |
| 10     | V saddle (V-axis)   | traînard V (axe V)          |
| 11     | wire electrode      | fil électrode               |
| 12     | wire guide          | guide-fil                   |
| 13     | upper guide support | support guide-fil supérieur |
| 14     | lower guide support | support guide-fil inférieur |
| 15     | wire spool          | enrouleur de fil            |

## 4.2 Type à deux montants

Voir [Figure 2](#) et [Tableau 2](#).

NOTE Les désignations des axes de la machine de la [Figure 2](#) sont conformes à l'ISO 841. Toutefois, les désignations des axes X et Y peuvent être interchangeables pour s'adapter aux longueurs des axes et/ou à la position de l'opérateur.



NOTE Légende: Voir [Tableau 2](#)

Figure 2 — Machine de type à deux montants

Tableau 2 — Nomenclature pour machine de type à deux montants (voir [Figure 2](#))

| Repère | Anglais           | Français         |
|--------|-------------------|------------------|
| 1      | bed               | banc             |
| 2      | saddle (Y-axis)   | traînard (axe Y) |
| 3      | table (X-axis)    | table (axe X)    |
| 4      | workholding frame | cadre de bridage |

Tableau 2 (suite)

| Repère | Anglais             | Français                    |
|--------|---------------------|-----------------------------|
| 5      | work tank (cover)   | bac de travail              |
| 6      | workpiece           | pièce                       |
| 7      | column              | montant                     |
| 8      | head (Z-axis)       | tête (axe Z)                |
| 9      | U saddle (U-axis)   | traînard U (axe U)          |
| 10     | V saddle (V-axis)   | traînard V (axe V)          |
| 11     | wire electrode      | fil électrode               |
| 12     | wire guide          | guide-fil                   |
| 13     | upper guide support | support guide-fil supérieur |
| 14     | lower guide support | support guide-fil inférieur |
| 15     | cross beam          | traverse                    |
| 16     | wire spool          | enrouleur de fil            |

## 5 Observations préliminaires

### 5.1 Unités de mesurage

Dans la présente Norme internationale, toutes les dimensions linéaires, les écarts ainsi que les tolérances correspondantes sont exprimés en millimètres, les dimensions angulaires sont exprimées en degrés et les écarts angulaires ainsi que les tolérances correspondantes sont exprimés principalement sous forme de rapports, mais dans certains cas les microradians ou les secondes d'arc peuvent être utilisés pour des besoins de clarification. Il convient d'utiliser l'expression suivante pour la conversion des écarts angulaires ou des tolérances:

$$0,010/1\ 000 = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu\text{rad} \cong 2 \gg \quad (1)$$

### 5.2 Référence à l'ISO 230-1

Pour l'application de la présente Norme internationale, la référence à l'ISO 230-1 doit être faite, notamment en ce qui concerne l'installation de la machine avant essais, la mise en température des parties mobiles, la description des méthodes de mesurage, ainsi que l'exactitude recommandée pour les appareils de contrôle.

Dans la case « Observations » des essais décrits dans [l'Article 6](#), [l'Article 7](#), [l'Article 8](#) et [l'Article 9](#), les instructions sont précédées d'une référence à l'article/au paragraphe correspondant de l'ISO 230-1 dans les cas où l'essai concerné est conforme aux spécifications de l'ISO 230-1. Les tolérances sont indiquées pour chaque essai géométrique (voir G1 à G8).

### 5.3 Mise à niveau de la machine

Avant de réaliser les essais sur une machine, il convient de mettre à niveau la machine conformément aux recommandations du fabricant/fournisseur (voir l'ISO 230-1:2012, 6.1.2).

### 5.4 Ordre des essais

L'ordre dans lequel les essais géométriques sont présentés ne définit nullement l'ordre pratique des essais. Pour faciliter le montage des instruments et le contrôle, les essais peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre.

## 5.5 Essais à réaliser

Lors de l'essai d'une machine, il n'est pas toujours nécessaire ni possible d'effectuer la totalité des essais donnés dans la présente Norme. Lorsque les essais sont requis à des fins de réception, le choix des essais relatifs aux composants et/ou aux propriétés de la machine qui l'intéressent sont à la discrétion de l'utilisateur, en accord avec le fabricant/fournisseur. Les essais à utiliser doivent être clairement précisés lors de la passation de la commande d'une machine. Une simple référence à la présente Norme internationale pour les essais de réception sans spécification des essais à effectuer et sans accord sur les dépenses correspondantes ne peut être considérée comme un engagement pour aucun des contractants.

## 5.6 Instruments de mesure

Les instruments de mesure indiqués dans les essais décrits dans les articles suivants ne sont que des exemples. D'autres instruments mesurant les mêmes quantités et possédant une incertitude de mesurage identique ou inférieure peuvent être utilisés. Les capteurs de déplacement linéaire doivent avoir une résolution d'au moins 0,001 mm.

## 5.7 Schémas

Pour des raisons de simplification, les figures contenues dans [l'Article 6](#), [l'Article 7](#), [l'Article 8](#) et [l'Article 9](#) de la présente Norme internationale illustrent certains types de machines.

## 5.8 Compensation par logiciel

Lorsque des logiciels intégrés permettent de compenser les écarts géométriques, de positionnement, de contournage et/ou thermiques, leur utilisation pendant ces essais doit être basée sur un accord entre le fabricant/fournisseur et l'utilisateur en tenant compte de l'utilisation prévue de la machine-outil.

Lorsqu'une compensation par logiciel est utilisée, ceci doit être indiqué dans les rapports d'essai.

Il doit être noté que, lorsqu'une compensation par logiciel est utilisée, les axes ne doivent pas être bloqués pour les besoins de l'essai.

## 5.9 Tolérance minimale

Lorsque la tolérance pour un essai géométrique est établie pour une étendue de mesurage différente de celle donnée dans la présente Norme, la tolérance peut être déterminée selon la loi de proportionnalité (voir l'ISO 230-1:2012, 4.1.2). Il doit être pris en considération que la valeur minimale de tolérance est 0,005 mm.

## 5.10 Essais de positionnement et référence à l'ISO 230-2

Les essais P1 à P5 ne s'appliquent qu'aux machines d'électroérosion à commande numérique.

Pour appliquer ces essais, la référence à l'ISO 230-2 doit être faite, notamment en ce qui concerne les conditions environnementales, la mise en température de la machine, les méthodes de mesurage, l'évaluation et l'interprétation des résultats.

Pour d'autres axes en commande numérique, les essais doivent faire l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant/fournisseur.

## 5.11 Essais d'usinage

En ce qui concerne les essais d'usinage, seul l'usinage simple d'un alésage cylindrique est proposé. L'essai d'usinage d'une autre forme appropriée est également possible s'il fait l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant/fournisseur.

L'essai d'usinage doit être effectué dans des conditions quasi-statiques.

L'essai d'usinage peut être remplacé par l'essai de circularité C1.

### 5.12 Essai de circularité et référence à l'ISO 230-4

Pour appliquer ces essais, la référence à l'ISO 230-4:2005 doit être faite, notamment aux [Articles 4](#) et [6](#) relatifs aux conditions d'essai et à la présentation des résultats.

L'essai de circularité peut être remplacé par l'essai d'usinage M1.

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

[ISO 14137:2015](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/301ef19c-f0ec-4e8d-9e7f-9f989eb6527/iso-14137-2015>