

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61788-1

Première édition  
First edition  
1998-02

---

---

**Supraconductivité –  
Partie 1:  
Mesure du courant critique –  
Courant critique continu de supraconducteurs  
en composite Cu/Nb-Ti**

**Superconductivity –  
Part 1:  
Critical current measurement –  
DC critical current of Cu/Nb-Ti composite  
superconductors**

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/61788-1/1998>



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61788-1:1998

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**  
Accès en ligne\*
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)\*

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

## Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**  
On-line access\*
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates (On-line access)\*

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

## IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

61788-1

Première édition  
First edition  
1998-02

---

---

**Supraconductivité –**

**Partie 1:**

**Mesure du courant critique –**

**Courant critique continu de supraconducteurs  
en composite Cu/Nb-Ti**

**Superconductivity –**

**Part 1:**

**Critical current measurement –**

**DC critical current of Cu/Nb-Ti composite  
superconductors**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

S

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives .....	8
3 Terminologie.....	10
4 Prescriptions .....	10
5 Appareillage .....	12
6 Préparation du spécimen .....	12
7 Procédure de mesure .....	14
8 Justesse et précision de la méthode d'essai.....	16
9 Calcul des résultats .....	18
10 Compte rendu d'essai .....	20
Figures	
1 Caractéristique $V-I$ intrinsèque.....	22
2 Caractéristique $V-I$ avec une composante de transfert de courant.....	22
A.1 Instrumentation du spécimen avec une paire de prises de tension nulle.....	38
Annexes	
A Informations supplémentaires relatives aux articles 1 à 9 .....	24
B Effet de champ induit.....	40

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
Clause	
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Terminology .....	11
4 Requirements .....	11
5 Apparatus .....	13
6 Specimen preparation .....	13
7 Measurement procedure .....	15
8 Precision and accuracy of the test method .....	17
9 Calculation of results .....	19
10 Test report .....	21
Figures	
1 Intrinsic $V-I$ characteristic .....	23
2 $V-I$ characteristic with a current transfer component .....	23
A.1 Instrumentation of specimen with a null voltage tap pair .....	39
Annexes	
A Additional information relating to clauses 1 to 9 .....	25
B Self-field effect .....	41

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SUPRACONDUCTIVITÉ –

### Partie 1: Mesure du courant critique – Courant critique continu de supraconducteurs en composite Cu/Nb-Ti

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61788-1 a été établie par le comité d'études 90 de la CEI: Supra-conductivité.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
90/44/FDIS	90/45/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## SUPERCONDUCTIVITY –

**Part 1: Critical current measurement –  
DC critical current of Cu/Nb-Ti composite superconductors**

## FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/8/3aaabd9-e122-48e0-acdb-7eddc52c4869/iec-61788-1-1998>

International Standard IEC 61788-1 has been prepared by IEC technical committee 90: Superconductivity.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
90/44/FDIS	90/45/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A and B are for information only.

## INTRODUCTION

Les courants critiques de supraconducteurs en composite permettent d'établir les limites de conception des applications des fils supraconducteurs. Les conditions de fonctionnement des supraconducteurs dans ces applications déterminent en grande partie leur comportement, et il est permis d'utiliser les essais effectués selon la méthode présentée dans la présente partie de la CEI 61788 pour obtenir une partie des informations permettant de déterminer si un supraconducteur spécifique est adapté ou non.

Il est également permis d'utiliser les résultats obtenus grâce à la présente méthode pour détecter, dans les propriétés supraconductrices d'un supraconducteur en composite, des modifications résultant de variables de traitement, de la manipulation, du vieillissement, d'autres applications ou conditions ambiantes. La présente méthode est utile dans le contrôle de la qualité, les essais de réception et de recherche, lorsque les précautions précisées dans la présente norme sont observées.

Les courants critiques de supraconducteurs en composite dépendent de nombreuses variables. Il est nécessaire de considérer ces variables lors des essais et de l'application de ces matériaux. Les conditions d'essai telles que le champ magnétique, la température et l'orientation relative du spécimen, le courant et le champ magnétique sont déterminées en fonction de l'application considérée. Il est permis de déterminer la configuration d'essai en fonction du conducteur considéré, avec certaines tolérances. Il est permis de déterminer le critère spécifique de courant critique en fonction de l'application considérée. En cas d'irrégularités lors des essais, il est permis de mesurer un certain nombre de spécimens d'essai.

iTek Standards

(<https://standards.iteh.ai>)

Document Preview

IEC 61788-1:1998

<https://standards.iteh.ai/doc/standards/iec/8/aaabd9-e122-48e0-acdb-7eddc52c4869/iec-61788-1-1998>

WITHDRAWN

## INTRODUCTION

The critical currents of composite superconductors are used to establish design limits for applications of superconducting wires. The operating conditions of superconductors in these applications determine much of their behaviour, and tests made with the method given in this part of IEC 61788 may be used to provide part of the information needed to determine the suitability of a specific superconductor.

Results obtained from this method may also be used for detecting changes in the superconducting properties of a composite superconductor due to processing variables, handling, ageing or other applications or environmental conditions. This method is useful for quality control, acceptance or research testing, if the precautions given in this standard are observed.

The critical current of composite superconductors depends on many variables. These variables need to be considered in both the testing and the application of these materials. Test conditions such as magnetic field, temperature and relative orientation of the specimen, current and magnetic field are determined by the particular application. The test configuration may be determined by the particular conductor through certain tolerances. The specific critical current criterion may be determined by the particular application. It may be appropriate to measure a number of test specimens if there are irregularities in testing.

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

IEC 61788-1:1998

<https://standards.iteh.ai/doc/standards/iec/61788-1/122-48e0-acdb-7eddc52c4869/iec-61788-1-1998>

Withhold

# SUPRACONDUCTIVITÉ –

## Partie 1: Mesure du courant critique – Courant critique continu de supraconducteurs en composite Cu/Nb-Ti

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61788 traite d'une méthode d'essai permettant de déterminer le courant critique continu de supraconducteurs en composite Cu/Nb-Ti dont le rapport cuivre/supraconducteur est supérieur à 1.

La présente méthode est destinée à être utilisée avec des supraconducteurs caractérisés par des courants critiques inférieurs à 1 000 A et des valeurs  $n$  supérieures à 12, dans des conditions d'essai normalisées et avec des champs magnétiques inférieurs ou égaux à 0,7 fois la valeur du champ magnétique critique le plus élevé. Le spécimen d'essai est immergé dans un bain d'hélium liquide pendant la durée de l'essai. Le conducteur d'essai en composite Cu/Nb-Ti a une structure monolithique, avec une superficie de section ronde ou rectangulaire inférieure à 2 mm<sup>2</sup>. Le spécimen utilisé dans la présente méthode d'essai a la forme d'une bobine inductive. La présente norme présente les écarts par rapport à la méthode d'essai qui sont autorisés dans les essais de série, ainsi que d'autres restrictions spécifiques.

Les conducteurs Cu/Nb-Ti dont les courants critiques sont supérieurs à 1 000 A ou dont les superficies de section sont supérieures à 2 mm<sup>2</sup> pourraient faire l'objet d'une mesure par la présente méthode, en prévoyant une diminution de précision et avec un effet de champ induit plus important (voir annexe B). Il est permis d'utiliser d'autres géométries de spécimen d'essai, plus spécialisées et mieux adaptées aux essais sur les conducteurs plus grands, qui ne sont pas incluses dans la présente norme, par souci de simplicité et pour conserver la précision des mesures.

La méthode d'essai décrite dans la présente norme est supposée adaptable à d'autres fils supraconducteurs en composite, après des modifications appropriées.

### 2 Références normatives

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61788. Au moment de sa publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61788 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050-815, — *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 815: Supraconductivité*<sup>1)</sup>

1) A publier.

## SUPERCONDUCTIVITY –

### Part 1: Critical current measurement – DC critical current of Cu/Nb-Ti composite superconductors

#### 1 Scope

This part of IEC 61788 covers a test method for the determination of the d.c. critical current of Cu/Nb-Ti composite superconductors that have a copper/superconductor ratio larger than 1.

This method is intended for use with superconductors that have critical currents less than 1 000 A and  $n$ -values larger than 12, under standard test conditions and at magnetic fields less than or equal to 0,7 of the upper critical magnetic field. The test specimen is immersed in a liquid helium bath during testing. The Cu/Nb-Ti composite test conductor has a monolithic structure with a round or rectangular cross-sectional area that is less than 2 mm<sup>2</sup>. The specimen geometry used in this test method is an inductively coiled specimen. Deviations from this test method that are allowed for routine tests and other specific restrictions are given in this standard.

Cu/Nb-Ti conductors with critical currents above 1 000 A or cross-sectional areas greater than 2 mm<sup>2</sup> could be measured with the present method with an anticipated reduction in precision and a more significant self-field effect (see annex B). Other, more specialized, specimen test geometries may be more appropriate for larger conductor testing which have been omitted from this present standard for simplicity and to retain precision.

The test method given in this standard is expected to apply to other superconducting composite wires after some appropriate modifications.

<https://standards.iteh.ai/en/standards/iec/8/1aaabd9-e122-48e0-acdb-7eddc52c4869/iec-61788-1-1998>

#### 2 Normative references

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61788. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61788 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050-815, — *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 815: Superconductivity*<sup>1)</sup>

---

1) To be published.

### 3 Terminologie

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61788, les définitions données dans la CEI 60050-815 s'appliquent.

Le courant critique ( $I_c$ ) est défini comme étant le courant pour lequel un critère de champ électrique ( $E_c$ ) ou un critère de résistivité ( $\rho_c$ ) spécifique est atteint, dans le spécimen considéré, pour une valeur donnée du champ magnétique statique appliqué et à une température spécifiée, dans un bain d'hélium liquide et à pression constante. Pour  $E_c$  ou  $\rho_c$ , il existe un critère de tension correspondant,  $V_c$ .

### 4 Prescriptions

Le courant critique d'un supraconducteur doit être mesuré en appliquant un courant continu ( $I$ ) au spécimen supraconducteur puis en mesurant la tension ( $V$ ) générée le long d'une section du spécimen. Le courant doit être augmenté à partir de zéro et la caractéristique tension-courant ( $V-I$ ) doit être générée et enregistrée.

Le spécimen doit être fixé au mandrin de mesurage avec une tension suffisante ou au moyen d'un adhésif à basse température.

Dans la méthode d'essai décrite, le champ magnétique appliqué doit être parallèle à la face la plus large et perpendiculaire à l'axe du câble des spécimens présentant des sections efficaces rectangulaires.

La précision recherchée par la présente méthode est un coefficient de variation (écart type divisé par la moyenne des déterminations de courant critique) inférieur à 2 %.

L'utilisation d'une correction de transfert de courant commune est exclue de la présente méthode d'essai. De plus, si une signature de transfert de courant est déclarée lors de la mesure, ce dernier doit être déclaré non valide.

Il incombe à l'utilisateur de la présente norme d'établir, après consultation, des règles d'hygiène et de sécurité appropriées, et de déterminer l'applicabilité des restrictions en matière de réglementation avant utilisation. Des spécifications préventives sont données ci-après.

Ces types de mesures sont susceptibles de présenter des risques. La présence de courants continus élevés et de tensions très basses ne représente pas nécessairement un risque direct pour l'utilisateur, mais des courts-circuits accidentels des fils avec d'autres conducteurs tels que des outils ou des lignes de transfert peuvent dégager une énergie importante et produire des arcs ou des brûlures électriques. Il est impératif d'isoler les fils de courant et de les protéger des courts-circuits. L'énergie accumulée dans les aimants supraconducteurs généralement utilisés pour fournir le champ magnétique de fond est également susceptible de produire des courants élevés et/ou des impulsions de tension, ou de placer de grandes quantités d'énergie thermique dans les systèmes cryogéniques, ce qui produit une évaporation rapide ou même des conditions explosives. L'utilisation de liquides cryogéniques est indispensable au refroidissement des supraconducteurs, pour permettre la transition vers l'état de supraconduction. Le contact direct de la peau avec des conduits de transfert de liquides froids, des Dewars de stockage ou des composants d'appareillage peut provoquer une congélation immédiate, de même que le contact direct avec un cryogène répandu. Il est impératif d'observer les règles de sécurité lors de la manipulation des liquides cryogéniques.

### 3 Terminology

For the purpose of this part of IEC 61788, the definitions given in IEC 60050-815 apply.

The critical current ( $I_c$ ) is defined as the current at which a specified electric field strength (electric field) criterion ( $E_c$ ) or resistivity criterion ( $\rho_c$ ) is reached in the specimen at a certain value of a static applied magnetic field strength (magnetic field) and at a specified temperature in a liquid helium bath at a constant pressure. For either  $E_c$  or  $\rho_c$ , there is a corresponding voltage criterion,  $V_c$ .

### 4 Requirements

The critical current of a superconductor shall be measured by applying a direct current ( $I$ ) to the superconductor specimen and then measuring the voltage ( $V$ ) generated along a section of the specimen. The current shall be increased from zero and the voltage-current ( $V-I$ ) characteristic generated and recorded.

The specimen shall be affixed to the measurement mandrel with sufficient tension or a low temperature adhesive.

In this test method, the applied magnetic field shall be parallel to the wide face and orthogonal to the wire axis of the specimens with rectangular cross-sections.

The target precision of this method is a coefficient of variation (standard deviation divided by the average of the critical current determinations) that is less than 2 %.

The use of a common current transfer correction is excluded from this test method. Furthermore, if a current transfer signature is pronounced in the measurement, then the measurement shall be considered invalid.

It is the responsibility of the user of this standard to consult and establish appropriate safety and health practices, and to determine the applicability of regulatory limitations prior to use. Specific precautionary statements are given below.

Hazards exist in this type of measurement. Very large direct currents with very low voltages do not necessarily provide a direct personal hazard, but accidental shorting of the leads with another conductor, such as tools or transfer lines, can release significant amounts of energy and cause arcs or burns. It is imperative to isolate and protect current leads from shorting. Also the stored energy in superconducting magnets commonly used for the background magnetic field can cause similar large current and/or voltage pulses or deposit large amounts of thermal energy in the cryogenic systems causing rapid boil-off or even explosive conditions. The use of cryogenic liquids is essential to cool the superconductors to allow transition into the superconducting state. Direct contact of skin with cold liquid transfer lines, storage Dewars or apparatus components can cause immediate freezing, as can direct contact with a spilled cryogen. It is imperative that safety precautions for handling cryogenic liquids be observed.

## 5 Appareillage

### 5.1 Matériau du mandrin de mesurage

Le mandrin de mesurage doit être constitué d'un matériau isolant ou d'un matériau conducteur non ferromagnétique recouvert ou non d'une couche isolante.

La déformation de traction à la température de mesurage, produite par la contraction thermique différentielle du spécimen et du mandrin de mesurage, ne doit pas excéder 0,2 %.

Des matériaux de mandrin appropriés sont recommandés dans l'annexe A. Il est permis d'utiliser n'importe lequel d'entre eux.

Lorsqu'un matériau conducteur utilisé ne comporte pas de couche isolante, le courant de fuite dans le mandrin doit être inférieur à 0,2 % du courant total lorsque le courant du spécimen est en  $I_c$  (voir 8.5 et A.4.1).

### 5.2 Construction du mandrin

Le diamètre du mandrin doit être supérieur à 24 mm et compatible avec la limite de déformation de flexion (voir 6.2).

De préférence, le mandrin doit comporter un sillon hélicoïdal autour duquel le spécimen doit être enroulé. L'angle de pas du sillon doit être inférieur à 7°.

Si le spécimen n'est pas enroulé autour d'un sillon hélicoïdal, il faut que les conditions relatives à l'angle du pas soient respectées. Cette méthode d'enroulement du spécimen pourrait rendre le support du spécimen inadapté et provoquer des variations plus importantes de son angle de pas (voir 8.4).

L'angle entre l'axe du spécimen (portion entre les prises de tension) et le champ magnétique doit être égal à  $(90 \pm 7)^\circ$ . Cet angle doit être déterminé avec une précision de  $\pm 2^\circ$ .

Le contact de courant et le mandrin de mesurage doivent former un ensemble rigide, de façon à éviter toute concentration de contrainte dans la région de transition située entre le mandrin et le contact de courant.

## 6 Préparation du spécimen

### 6.1 Fixation du spécimen

La tension d'enroulement et/ou un adhésif à basse température (tel que la graisse silicone à vide ou la résine époxyde) doivent permettre de fixer le spécimen au mandrin de mesurage de manière à réduire ses mouvements.

Lorsqu'un adhésif à basse température est utilisé, une quantité minimale doit être appliquée et l'excès d'adhésif doit être enlevé de la surface extérieure du spécimen après montage du spécimen.

L'adéquation du montage du spécimen doit être attestée par l'obtention de la reproductibilité du courant critique spécifié.

Le spécimen ne doit pas être fixé au mandrin par soudage entre les contacts de courant.