
**Contrôle non destructif des assemblages
soudés — Contrôle par magnétoscopie**

Non-destructive testing of welds — Magnetic particle testing

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17638:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65376937-def0-4367-bbfa-c2bc765674/iso-17638-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65376937-def0-4367-bbfa-c2bc765674/iso-17638-2003>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17638:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65376937-def0-4367-bbfa-c2bc765674/iso-17638-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65376937-def0-4367-bbfa-c2bc765674/iso-17638-2003>

© ISO 2003

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Règles de sécurité	1
5 Généralités	2
5.1 Informations exigées avant contrôle	2
5.2 Informations complémentaires avant contrôle	2
5.3 Qualification du personnel	2
5.4 État et préparation des surfaces	2
5.5 Aimantation	3
5.6 Techniques d'application	4
5.7 Révélateurs	9
5.8 Conditions d'observation	10
5.9 Application des révélateurs	10
5.10 Contrôle global des performances	10
5.11 Fausse indications	10
5.12 Enregistrement des indications	11
5.13 Désaimantation	11
5.14 Rapport d'essai	11
Annexe A (informative) Variables affectant la sensibilité du contrôle par magnétoscopie	13
Bibliographie	15

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 17638 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 5, *Essais et contrôle des soudures*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 17638:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65376937-def0-4367-bbfa-c2bc765674/iso-17638-2003>

Contrôle non destructif des assemblages soudés — Contrôle par magnétoscopie

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes pour la détection par contrôle par magnétoscopie des défauts de surface des soudures de matériaux ferromagnétiques, y compris les zones affectées thermiquement, à l'aide de la méthode de magnétisation par passage de courant. Les techniques sont appropriées pour la plupart des procédés de soudage et des configurations d'assemblages. Des variantes des techniques de base donnant une sensibilité plus élevée ou plus faible sont décrites dans l'Annexe A.

La présente Norme internationale ne spécifie pas des niveaux d'acceptation pour les indications. Des informations complémentaires sur les niveaux d'acceptation peuvent être trouvées dans l'EN 1291 ou dans les normes d'application ou les normes de produit.

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 3059, *Essais non destructifs — Essai par ressuage et essai par magnétoscopie — Conditions d'observation*

ISO 9934-2, *Essais non destructifs — Magnétoscopie — Partie 2: Produits magnétoscopiques*

ISO 9934-3, *Essais non destructifs — Magnétoscopie — Partie 3: Équipement*

ISO 17635, *Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales pour les soudures par fusion sur matériaux métalliques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 17635 s'appliquent.

4 Règles de sécurité

Les règles de sécurité et de protection de l'environnement, locales, nationales et internationales doivent être observées à tout moment.

Une attention particulière doit être portée aux produits toxiques, inflammables et/ou volatils, à la sécurité électrique et aux radiations directes d'UV.

5 Généralités

5.1 Informations exigées avant contrôle

Avant de mettre en œuvre le contrôle, les points suivants doivent être spécifiés (lorsque c'est applicable):

- a) mode opératoire spécifique de contrôle;
- b) exigences de certification du personnel effectuant les contrôles non destructifs;
- c) étendue d'investigation;
- d) état de la fabrication;
- e) techniques de contrôle à utiliser;
- f) contrôle du fonctionnement global;
- g) désaimantation;
- h) niveau d'acceptation;
- i) action nécessaire en cas d'indications non acceptables.

5.2 Informations complémentaires avant contrôle

Avant le contrôle, les informations complémentaires suivantes peuvent également être exigées:

- a) type et désignation des matériaux de base et des matériaux soudés;
- b) procédé de soudage; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/65376937-def0-4367-bbfa-c2bc765674/iso-17638-2003>
- c) emplacement et étendue des soudures à contrôler;
- d) préparation et dimensions de l'assemblage;
- e) emplacement et étendue des réparations éventuelles;
- f) traitement thermique après soudage (le cas échéant);
- g) état de surface.

Les opérateurs peuvent demander toute autre information qui pourrait leur être utile pour déterminer la nature des indications détectées.

5.3 Qualification du personnel

Les contrôles par magnétoscopie des soudures et l'évaluation des résultats pour l'acceptation finale doivent être effectués par du personnel qualifié et compétent. Il est recommandé que le personnel soit qualifié conformément à l'ISO 9712 ou à une norme équivalente à un niveau approprié dans le secteur industriel concerné.

5.4 État et préparation des surfaces

Les zones à contrôler doivent être exemptes de calamine, d'huile, de graisse, de gouttes de soudures, de marques d'usinage, de salissures, de coulures de peinture ou toute autre matière étrangère pouvant affecter la sensibilité de la méthode de contrôle.

Il peut s'avérer nécessaire d'améliorer l'état de surface, par exemple à l'aide de papier abrasif ou par rectification par meulage locale de façon à assurer une interprétation exacte des indications.

Le nettoyage et la préparation des surfaces ne doivent pas être préjudiciables ni au matériau ni à la finition de la surface ni aux produits utilisés pour le contrôle.

5.5 Aimantation

5.5.1 Équipement d'aimantation

Sauf s'il en est spécifié différemment, par exemple par une norme d'application, les types suivants d'équipement d'aimantation à courant alternatif doivent être utilisés:

- a) culasses électromagnétiques;
- b) appareil de passage de courant par électrodes;
- c) techniques du conducteur central ou adjacent ou du solénoïde.

L'utilisation d'aimant permanent ou d'équipement d'aimantation à courant continu doit faire l'objet d'une spécification avant contrôle.

Les équipements de magnétisation utilisés doivent être conformes à l'ISO 9934-3.

En cas d'utilisation d'électrodes, des précautions doivent être prises pour réduire au maximum la surchauffe, les brûlures ou la formation d'arc au niveau des points de contact. Les brûlures d'arc doivent être éliminées si nécessaire. La partie affectée doit être contrôlée par une méthode appropriée de manière à s'assurer de l'intégrité de la surface.

[ISO 17638:2003](https://www.iso.org/standard/65376937)

5.5.2 Vérification de l'aimantation

Il est recommandé d'utiliser une intensité de champ magnétique tangentiel comprise entre 2 kA/m et 6 kA/m [valeur efficace (r.m.s.)].

La vérification de l'intensité du champ magnétique doit être effectuée selon l'une des méthodes suivantes:

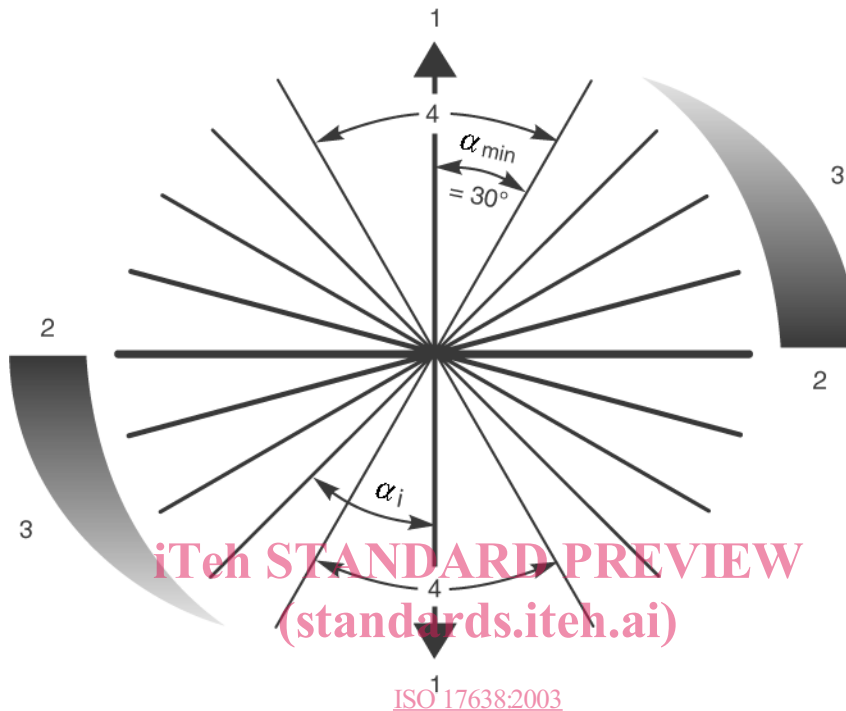
- a) une pièce contenant des défauts naturels ou artificiels fins aux emplacements les moins favorables;
- b) mesurage de l'intensité de champ magnétique tangentiel le plus près possible de la surface en utilisant une sonde à effet Hall; l'intensité de champ magnétique tangentiel appropriée peut difficilement être mesurée près des changements brusques de forme d'une pièce, ou lorsque le flux quitte la surface de la pièce;
- c) calcul de l'intensité de champ magnétique tangentiel approximative de manière à atteindre la valeur recommandée; de tels calculs peuvent être basés sur des valeurs de courant spécifiées aux Figures 5 et 6;
- d) autres méthodes basées sur des principes établis.

NOTE Les indicateurs de flux, situés au contact de la surface à contrôler, peuvent fournir une indication sur l'importance et la direction du champ magnétique tangentiel, mais il est recommandé de ne pas les utiliser pour vérifier si l'intensité du champ est acceptable.

5.6 Techniques d'application

5.6.1 Orientation du champ et zone de contrôle

La détectabilité d'un défaut dépend de l'angle de son axe majeur par rapport à la direction du champ magnétique. La Figure 1 explique cela pour une direction de l'aimantation.



- α est l'angle entre le champ magnétique et l'orientation du défaut.
- α_{min} est l'angle minimal pour la détection d'un défaut.
- α_i est un angle donnant un exemple d'orientation du défaut.

Légende

- 1 direction du champ magnétique
- 2 sensibilité optimale
- 3 diminution de la sensibilité
- 4 sensibilité insuffisante

Figure 1 — Direction des défauts détectables

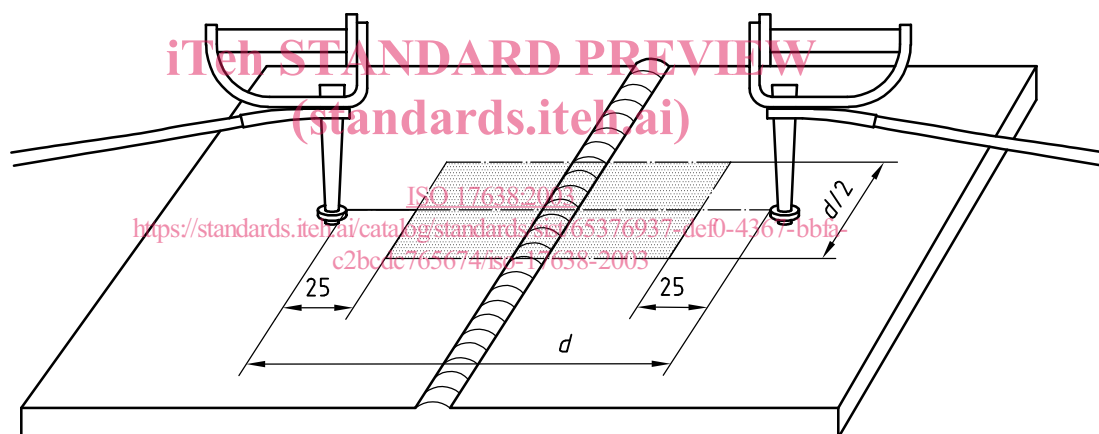
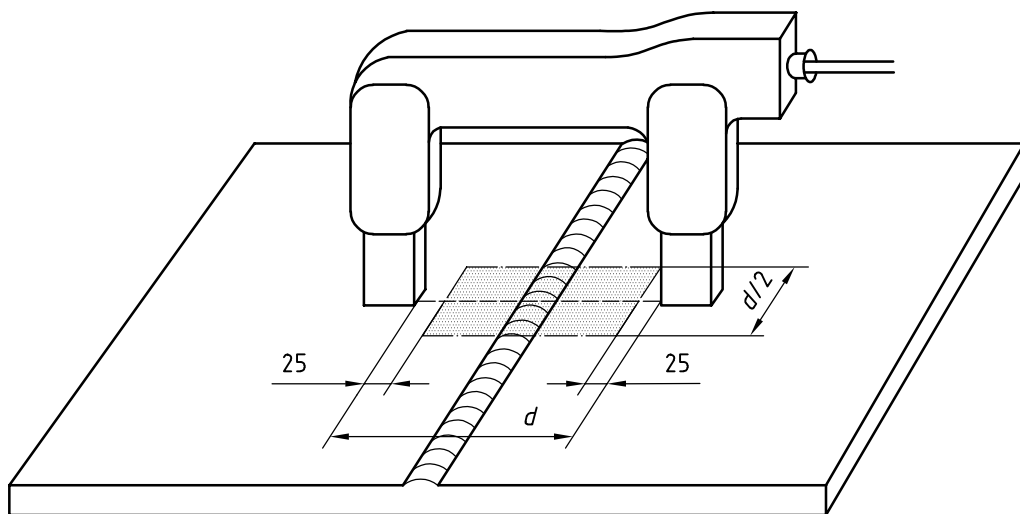
Pour assurer la détection des défauts suivant toutes les orientations, les soudures doivent être magnétisées dans deux directions approximativement perpendiculaires l'une par rapport à l'autre avec un écart maximal de 30°. Cela peut être réalisé en utilisant une ou plusieurs méthodes d'aimantation.

Un contrôle dans une seule direction de champ n'est pas recommandé mais il peut être effectué s'il est spécifié, par exemple, dans une norme d'application.

Lorsque le contrôle se fait à l'aide d'électroaimants ou d'électrodes, il existe un endroit de la pièce, au voisinage de chaque pièce polaire ou contact, où le contrôle est impossible en raison de la trop grande intensité du champ magnétique. Ce phénomène se traduit généralement par un «hérissément» des particules.

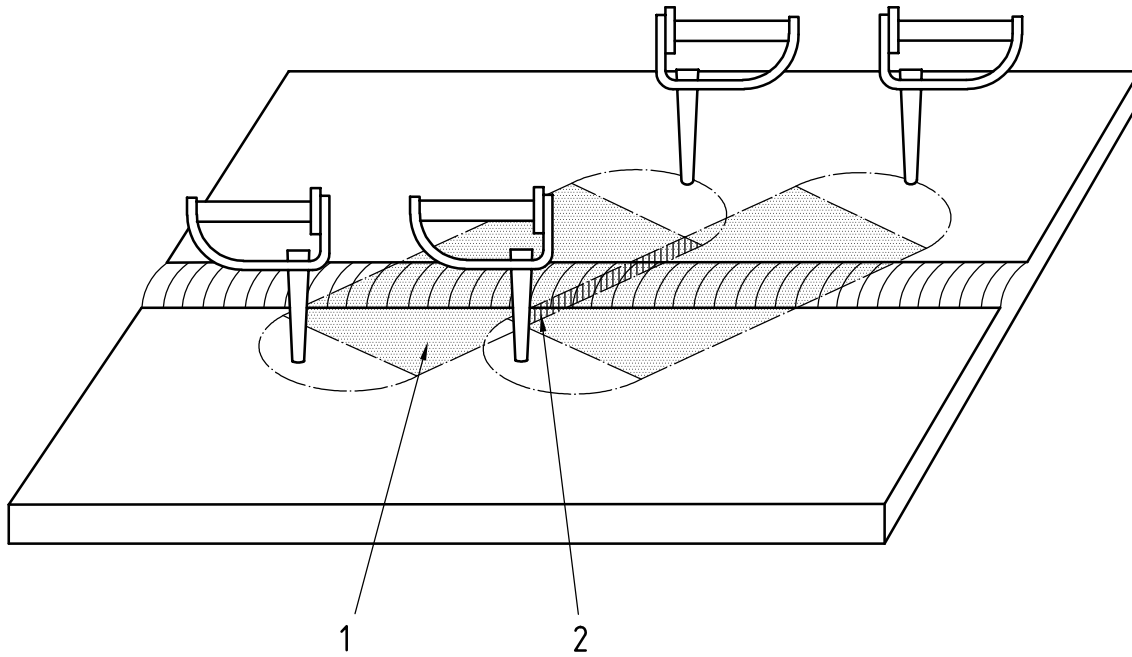
Des précautions doivent être prises pour assurer un recouvrement suffisant des zones de contrôle comme le montrent les Figures 2 et 3.

Dimensions en millimètres



d est l'écart entre électroaimants/électrodes.

Figure 2 — Exemples de zone de contrôle efficace (ombrée) en cas d'aimantation par électroaimants ou électrodes



Légende

- 1 surface efficace
- 2 recouvrement

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

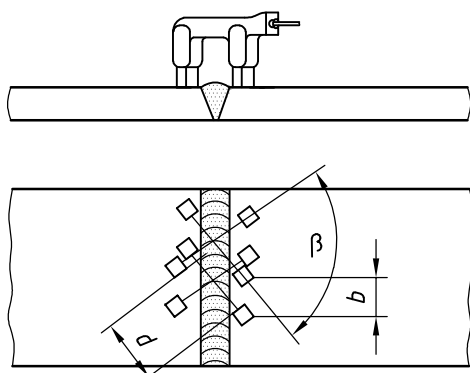
Figure 3 — Recouvrement des zones efficaces

ISO 17638:2003

5.6.2 Techniques types de contrôle par magnétoscopie

Les techniques de contrôle par magnétoscopie applicables aux formes de joints les plus courantes sont illustrées aux Figures 4, 5 et 6. Les valeurs sont données à titre indicatif. Dans la mesure du possible, il convient d'utiliser le même sens d'aimantation et le même recouvrement des champs pour d'autres géométries de soudures à contrôler. La largeur, d , du trajet du flux de courant doit être supérieure ou égale à la largeur de la soudure et de la zone affectée thermiquement + 50 mm et, dans tous les cas, la soudure et la zone affectée thermiquement doivent être comprises dans la zone efficace. La direction d'aimantation par rapport à la direction de la soudure doit être spécifiée.

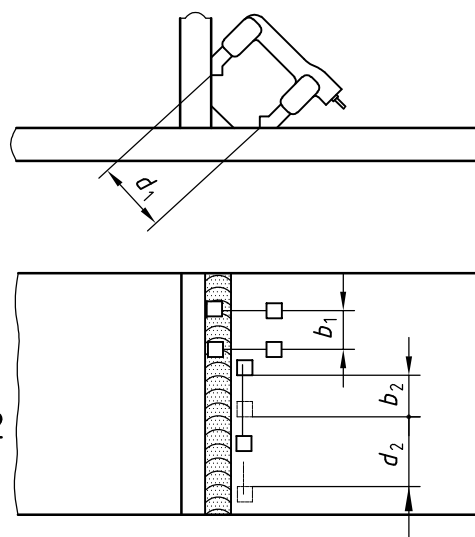
Dimensions en millimètres



$$d \geq 75$$

$$b \leq d/2$$

$$\beta \approx 90^\circ$$



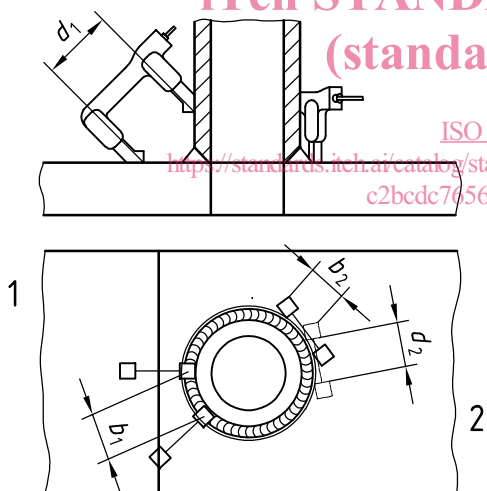
$$d_1 \geq 75$$

$$b_1 \leq d_1/2$$

$$b_2 \leq d_2 - 50$$

$$d_2 \geq 75$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

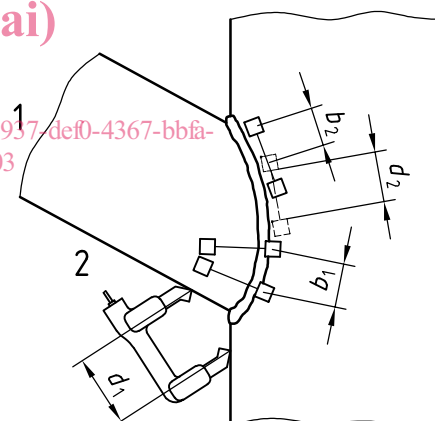


$$d_1 \geq 75$$

$$d_2 \geq 75$$

$$b_1 \leq d_1/2$$

$$b_2 \leq d_2 - 50$$



$$d_1 \geq 75$$

$$d_2 > 75$$

$$b_1 \leq d_1/2$$

$$b_2 \leq d_2 - 50$$

Légende

- 1 fissures longitudinales
- 2 fissures transversales

Figure 4 — Techniques types d'aimantation par électroaimants