

INTERNATIONAL STANDARD

**ISO
857**

NORME INTERNATIONALE

Second edition
Deuxième édition
1990-07-15

**Welding, brazing and soldering processes —
Vocabulary**

**Procédés de soudage et de brasage —
Vocabulaire**

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 857:1990



Reference number
Numéro de référence
ISO 857 : 1990 (E/F)

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 857 was prepared by Technical Committee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 857:1979), which has been technically revised.

© ISO 1990

All rights reserved. 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. / Droits de reproduction réservés. 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.

International Organization for Standardization

Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

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 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.

La Norme internationale ISO 857 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 857 : 1979), qui a fait l'objet d'une révision technique.

STANDARDSISO.COM : Cliquez pour voir le PDF de l'ISO 857 : 1990

Introduction

The basic numbering and grouping established in ISO 4063 was followed as a guideline in compiling this International Standard; numbers in parentheses refer to the numbering used in the second edition of ISO 4063.

The grouping strictly follows ISO 4063 and not other ordinal features, e.g. fusion welding processes, pressure welding processes.

The intention to combine ISO 857 and ISO 4063 in one single International Standard could not be realized because

- ISO 857 defines only a selection of the processes given in ISO 4063;
- references to ISO 857 and ISO 4063 have already been made in several other standards, and confusion therefore would arise from their combination;
- the adoption of these International Standards in other regulations will be easier if ISO 857 and ISO 4063 exist separately.

Examples of the principles of the processes are illustrated in the figures accompanying some of the definitions.

Terms followed by the indication /USA/ are terms used in the USA.

Meaning of symbols in illustrations:

-  Direction of motion
-  Direction of force

Introduction

La numérotation de base et le groupage issus de l'ISO 4063 ont servi d'exemple pour l'élaboration de la présente Norme internationale; les numéros figurant entre parenthèses se réfèrent aux numéros utilisés dans la deuxième édition de l'ISO 4063.

Le groupage suit rigoureusement l'ISO 4063, et pas dans un ordre différent comme, par exemple, procédés de soudage par fusion, par pression.

Le regroupement de l'ISO 857 et de l'ISO 4063 ne peut pas être envisagé pour les raisons suivantes:

- l'ISO 857 ne définit qu'une sélection des procédés donnés dans l'ISO 4063;
- référence est faite soit à l'ISO 857, soit à l'ISO 4063 dans plusieurs autres normes et leur regroupement entraînerait des confusions;
- la prise en compte de ces Normes internationales par d'autres réglementations sera facilitée si l'ISO 4063 et l'ISO 857 existent séparément.

Des exemples de principes des procédés de soudage et de brasage sont illustrés aux figures accompagnant certaines définitions.

Les dénominations suivies des indications /B/ et /USA/ sont celles utilisées, respectivement, en Belgique et aux États-Unis.

Signification des symboles dans les illustrations:

↓ sens du déplacement

⇓ sens de la force

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 857:1990

Welding, brazing and soldering processes — Vocabulary

Procédés de soudage et de brasage — Vocabulaire

Scope

This International Standard defines selected welding, brazing and soldering processes.

Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une sélection des procédés de soudage et de brasage ainsi que leur définition.

Normative reference

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

ISO 4063: 1989, *Welding, brazing, soldering and braze welding of metals — Nomenclature of processes and reference numbers for symbolic representation on drawings*.

Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 4063: 1989, *Soudage, brasage fort, brasage tendre et soudobrasage des métaux — Liste des procédés et des numérotations pour la représentation symbolique sur les dessins*.

Terms and definitions

1 Welding

welding: An operation which unites material(s) by means of heat or pressure, or both, in such a way that there is continuity in the nature of the material(s) which has (have) been joined. Filler metal the melting temperature of which is of the same order as that of the parent metal(s) may or may not be used.

Termes et définitions

1 Soudage

soudage: Opération consistant à réunir deux ou plusieurs matériaux par chauffage, pression ou conjonction des deux procédés, de manière à assurer une continuité de la nature du ou des matériaux réunis. Le soudage peut se faire avec ou sans utilisation d'un produit d'apport dont la température de fusion est du même ordre de grandeur que celle du ou des matériaux de base.

NOTE — This definition also includes surfacing.

NOTE — Cette définition couvre également le rechargement.

1.1 Fusion welding

fusion welding (0): Welding involving localized melting without the application of force and with or without the addition of filler metal.

1.1 Soudage par fusion

soudage par fusion (0): Procédés de soudage par fusion localisé sans application de pression et avec ou sans produit d'apport.

1.2 Arc welding

arc welding (1): Fusion welding in which heat for welding is obtained from an electric arc or arcs.

1.2.1 metal-arc welding (101): Arc welding using a consumable electrode.

1.2.2 metal-arc welding with covered electrode; (manual metal-arc welding) shielded metal-arc welding /USA/ (111): Metal-arc welding using a consumable covered electrode (see figure 1).

1.2.3 gravity arc welding with covered electrode (112): Metal-arc welding using a contact covered electrode supported by a mechanism which allows the electrode to move down along the joint under gravity.

1.2 Soudage électrique à l'arc

soudage à l'arc (1): Ensemble de procédés de soudage par fusion où la source de chaleur nécessaire au soudage provient d'un ou plusieurs arcs électriques.

1.2.1 soudage à l'arc avec électrode fusible (101): Procédé de soudage à l'arc faisant appel à une électrode consommable.

1.2.2 soudage à l'arc avec électrode enrobée (111): Soudage à l'arc avec électrode consommable enrobée. (Voir figure 1.)

1.2.3 soudage à l'arc par gravité avec électrode enrobée (112); soudage à l'arc par gravité: Procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée en contact avec la pièce et supportée par un mécanisme qui guide sa descente et sa progression le long du joint par gravité.

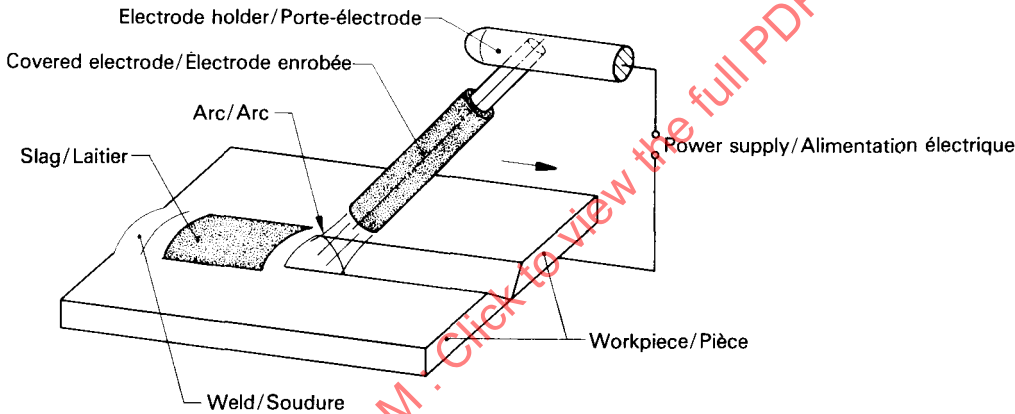


Figure 1 — Metal-arc welding with covered electrode
Figure 1 — Soudage à l'arc avec électrode enrobée

1.2.4 flux-cored wire metal-arc welding without gas shield; flux-cored arc welding (without gas shield) /USA/ (114): Arc welding using a consumable flux-cored wire electrode without shielding gas from an external source (see figure 2).

1.2.4 soudage à l'arc avec fil fourré (114): Procédé de soudage à l'arc faisant appel à un fil-électrode fourré fusible sans apport de gaz de protection. (Voir figure 2.)

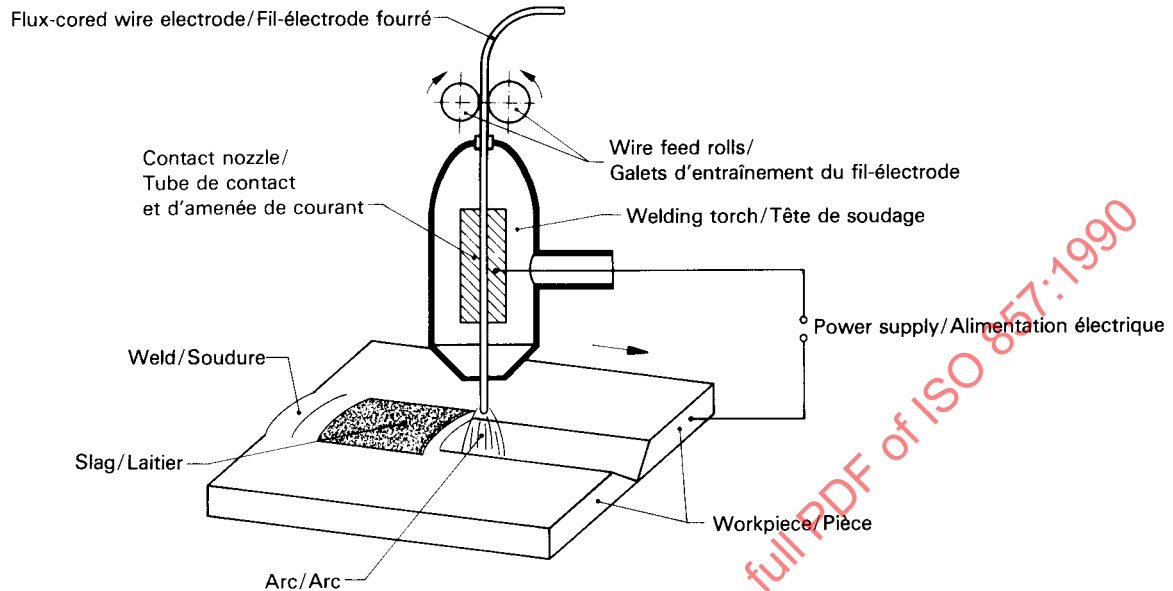


Figure 2 — Flux-cored wire metal-arc welding
Figure 2 — Soudage à l'arc avec fil fourré

1.2.5 submerged arc welding (12): Metal-arc welding in which one or more bare or cored wire(s), or strip electrode(s) are used. The arc(s) is(are) enveloped in a granular flux, some of which fuses to form a removable covering of slag on the weld. Metal powder may or may not be added (see figure 3).

1.2.5 soudage à l'arc sous flux en poudre (12); soudage à l'arc sous flux; soudage à l'arc submergé /B/ : Procédé de soudage à l'arc électrique avec un ou plusieurs fils-électrodes nus ou fourrés ou une ou plusieurs électrodes fusibles. L'arc ou les arcs électriques sont submergés par un flux en poudre dont une partie fond pour former un dépôt éliminable de laitier sur la soudure. Il peut ou non y avoir apport de poudre métallique. (Voir figure 3.)

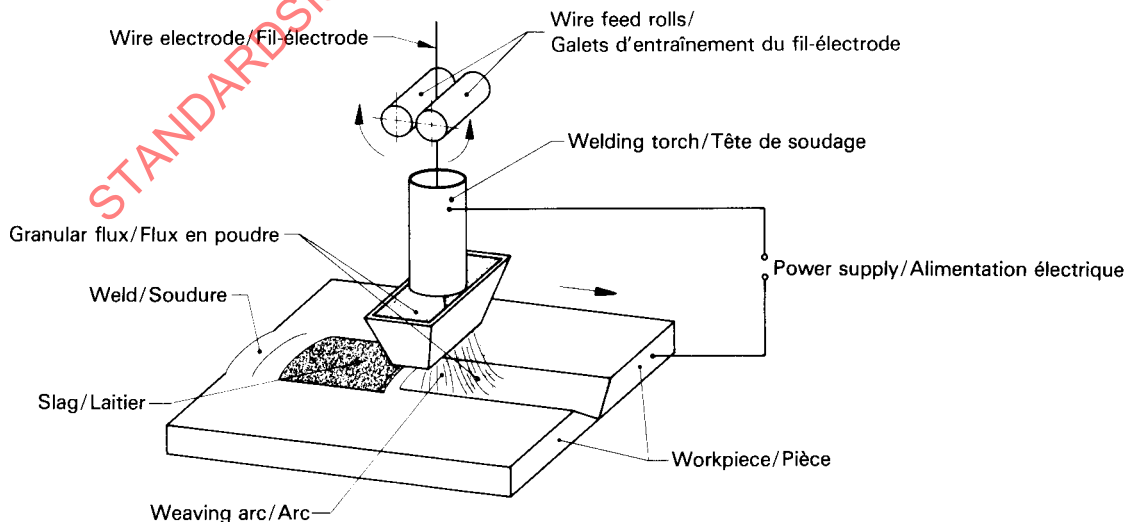


Figure 3 — Submerged arc welding
Figure 3 — Soudage à l'arc électrique sous flux en poudre

1.2.6 gas-shielded metal-arc welding; gas metal-arc welding /USA/ (13): Metal-arc welding in which the arc and the weld zone are shielded from the atmosphere by a shroud of gas supplied from an external source (see figure 4).

1.2.7 metal-arc inert gas welding; MIG welding (131): Gas-shielded metal-arc welding using a consumable wire electrode in which the shielding is provided by an inert gas.

1.2.8 metal-arc active gas welding; MAG welding (135): Gas-shielded metal-arc welding using a consumable wire electrode in which the shielding is provided by a non-inert (active) gas.

1.2.9 flux-cored wire metal-arc welding with active gas shield; flux-cored arc welding (with active gas shield) /USA/ (136): Metal-arc welding using a consumable cored wire electrode with a non-inert (active) gas shield from an external source.

1.2.10 flux-cored wire metal-arc welding with inert gas shield; flux-cored arc welding (with inert gas shield) /USA/ (137): Metal-arc welding using a consumable cored wire electrode with an inert gas shield from an external source.

1.2.11 tungsten inert gas arc welding; TIG welding; gas tungsten arc welding /USA/ (141): Arc welding using a non-consumable, pure or activated tungsten electrode in which the arc and the weld zone are protected by a shroud of inert gas; filler metal may be added (see figure 5).

1.2.6 soudage à l'arc sous protection gazeuse avec fil-électrode fusible (13): Procédé de soudage à l'arc électrique faisant appel à un fil-électrode où l'arc et la zone de la soudure sont protégés par un apport de gaz provenant d'une source extérieure. (Voir figure 4.)

1.2.7 soudage MIG; soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fusible (131): Procédé de soudage à l'arc électrique avec fil-électrode fusible sous la protection d'un gaz inerte.

1.2.8 soudage MAG (soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fusible) (135): Procédé de soudage à l'arc électrique avec un fil électrode fusible sous la protection d'un gaz actif.

1.2.9 soudage à l'arc sous protection de gaz actif avec fil-électrode fourré fusible (136): Procédé de soudage à l'arc électrique avec un fil-électrode fourré fusible sous la protection d'un gaz actif.

1.2.10 soudage à l'arc sous protection de gaz inerte avec fil-électrode fourré fusible (137): Procédé de soudage à l'arc électrique avec un fil-électrode fourré fusible sous la protection d'un apport de gaz inerte.

1.2.11 soudage TIG (soudage à l'arc en atmosphère inerte avec électrode de tungstène) (141): Procédé de soudage à l'arc électrique avec une électrode réfractaire en tungstène pur ou active où l'arc et la zone de la soudure sont protégés par un apport de gaz inerte. Il peut y avoir ajout de produit d'apport. (Voir figure 5.)

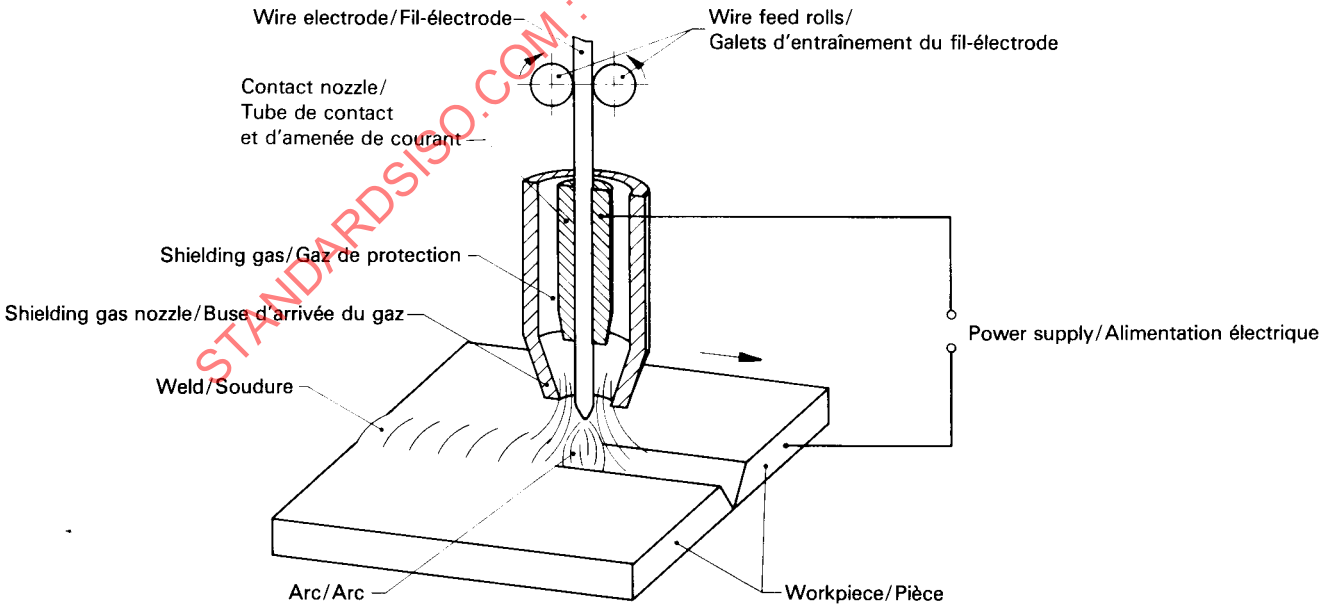


Figure 4 — Gas-shielded metal-arc welding
Figure 4 — Soudage à l'arc électrique sous flux gazeux

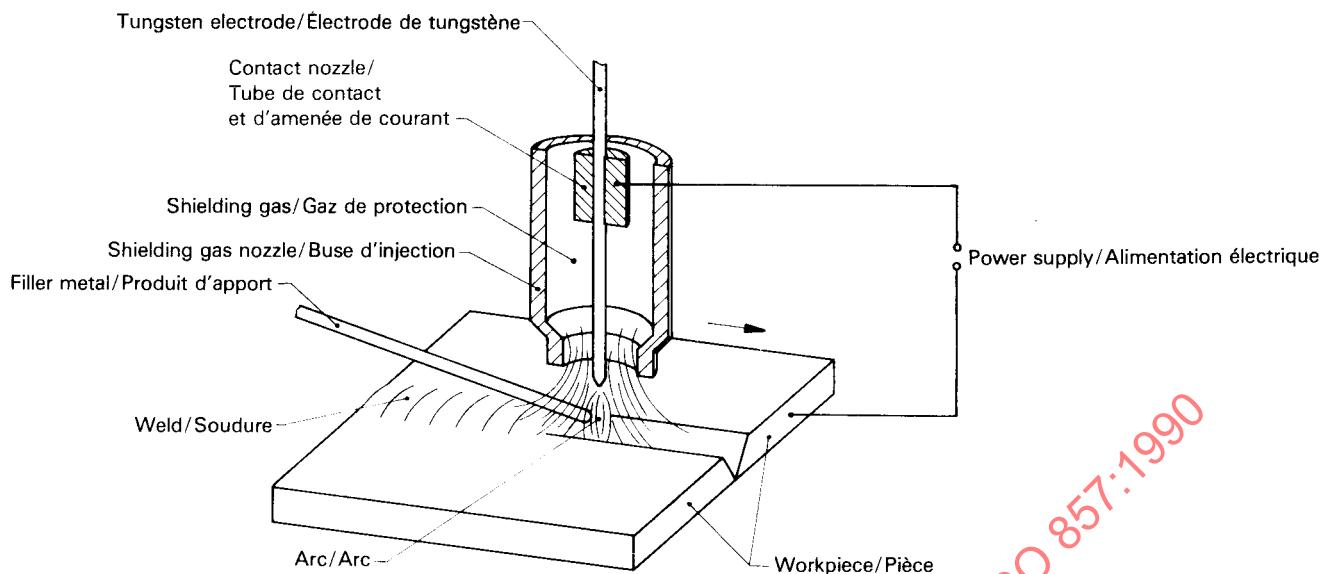


Figure 5 — Tungsten inert gas arc welding
Figure 5 — Soudage TIG

1.2.12 plasma arc welding (15): Arc welding by means of a plasma jet obtained by a constriction of an arc (gas in plasma condition) which burns between the electrode and the workpiece (transferred arc) or between the electrode and the nozzle (non-transferred arc). Shielding is obtained by a flow of the auxiliary gas. Filler metal may be added (see figure 6).

1.2.12 soudage au plasma (15): Procédé de soudage à l'arc dans lequel on assure la fusion en chauffant à l'aide d'un jet de plasma, obtenu par la constriction d'un arc (dans un gaz plasmagène) qui jaillit entre l'électrode et la pièce (arc transféré) ou entre l'électrode et la buse (arc non transféré). La protection est assurée par un écoulement de gaz auxiliaire. Il peut y avoir ajout de produit d'apport. (Voir figure 6.)

1.2.13 plasma MIG welding (151): Plasma arc welding using an additional consumable electrode and an inert shielding gas, e.g. argon, helium or their mixtures.

1.2.13 soudage au plasma MIG (151): Procédé de soudage au plasma avec une électrode fusible additionnelle sous gaz de protection inerte du type argon, hélium ou un mélange de ces gaz.

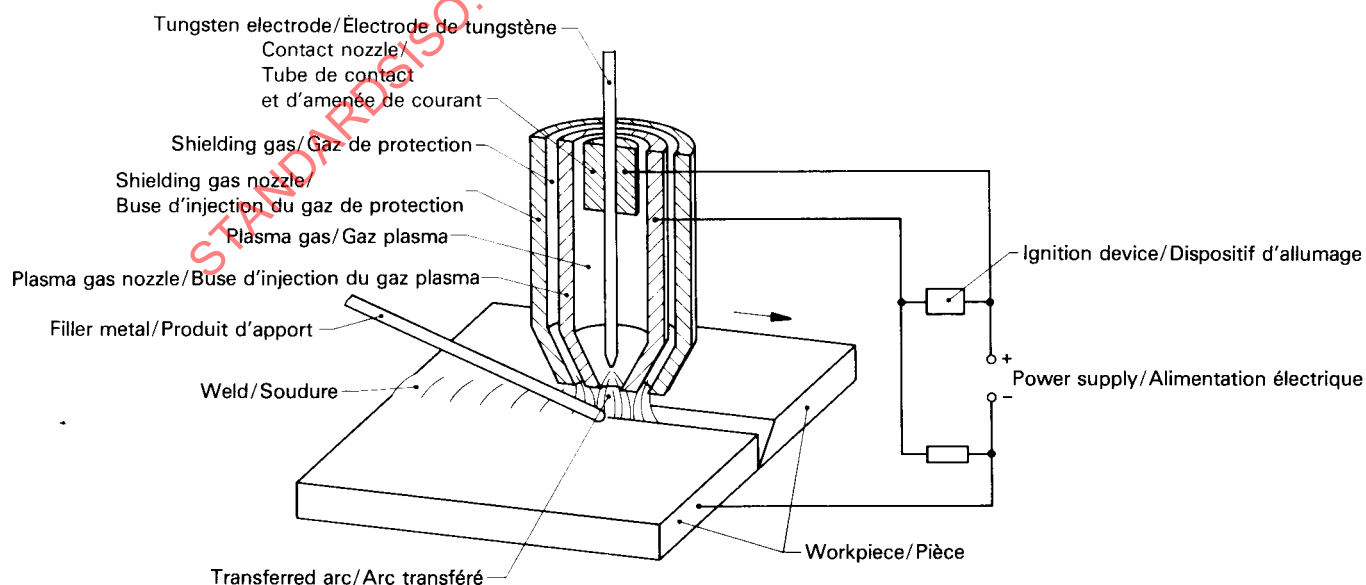


Figure 6 — Plasma arc welding
Figure 6 — Soudage au plasma

1.2.14 magnetically impelled arc butt welding (185): Arc welding by application of force in which an arc, impelled by a magnetic field, moves along the joint, heating the faying surfaces which are then brought together and welded.

1.2.14 soudage en bout à l'arc tournant (185): Procédé de soudage à l'arc électrique par l'application d'une pression où l'arc mu par un champ magnétique se déplace le long de l'assemblage, échauffant ainsi les surfaces de contact qui se rapprochent et se soudent.

1.3 Resistance welding

1.3 Soudage par résistance

resistance welding (2): Welding process in which the weld is produced by heat obtained from the resistance of the workpieces to electric current in a circuit of which they are part (Joule heating) and by the application of force.

soudage par résistance (2): Ensemble des procédés de soudage où la fusion est obtenue par effet joule dû au courant d'un circuit électrique incluant les pièces à souder; le contact est amélioré par l'application d'une pression sur les pièces.

1.3.1 spot welding; resistance spot welding /USA/ (21): Resistance welding in which the weld is produced at a spot in the workpiece between spot-welding electrodes, the weld being of approximately the same area as the electrode tips. Force is applied to the spot by the electrodes throughout the process (see figure 7).

1.3.1 soudage par points par résistance (21): Procédé de soudage où la fusion est obtenue ponctuellement par le contact entre deux électrodes; la soudure a approximativement la surface de la pointe des électrodes. Une pression est exercée sur les électrodes pendant toute l'opération de soudage. (Voir figure 7.)

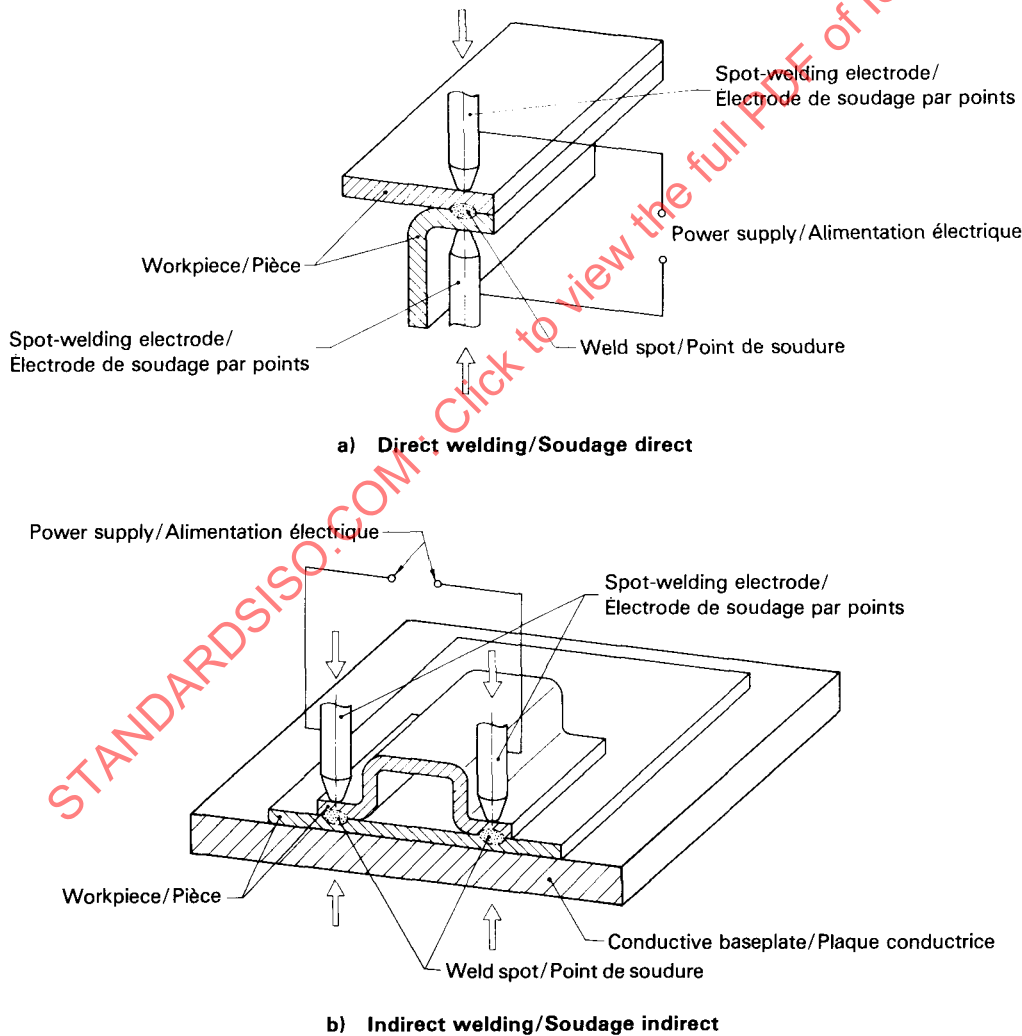


Figure 7 — Spot welding
Figure 7 — Soudage par points

1.3.2 seam welding; resistance seam welding /USA/ (22): Resistance welding in which force is applied continuously and current continuously or intermittently to produce a linear weld, the workpiece being either between two electrode wheels or between an electrode wheel and an electrode bar. The wheels apply the force and current and they rotate continuously during the making of the seam weld and moving the workpiece (see figure 8).

1.3.2 soudage à la molette; soudage au galet/B/ (22): Procédé de soudage par résistance où la pièce avance soit entre deux molettes (galets) faisant office d'électrodes, soit entre une molette et une barre-électrode, soumises à une pression continue et à un courant électrique continu ou intermittent. La pression et le courant sont transmis par les molettes qui tournent en continu pendant toute l'exécution de la soudure, qui est une soudure en ligne avec recouvrement. (Voir figure 8.)

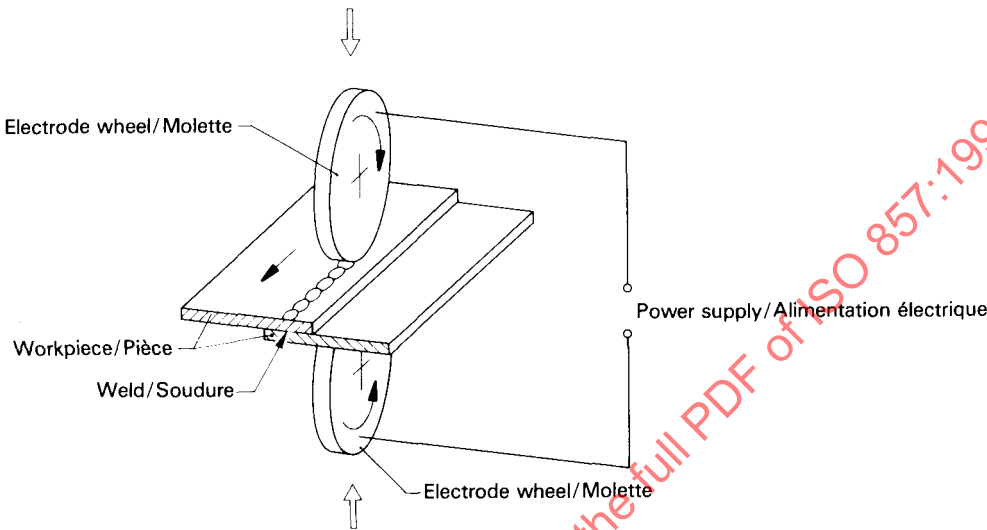
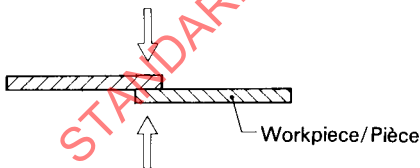


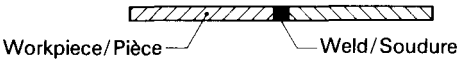
Figure 8 — Seam welding
Figure 8 — Soudage à la molette

1.3.3 mash seam welding (222): Seam welding in which a seam is made between two components of similar thickness in a lap joint using a controlled narrow overlap. Flat-faced wheels produce a weld in which the thickness of the joint is almost equal to the thickness of a single sheet (see figure 9).

1.3.3 soudage par écrasement (222): Technique de soudage par résistance à la molette où la soudure est réalisée entre deux pièces d'épaisseur similaire dont le recouvrement est réduit au minimum. Les molettes à faces planes réalisent une soudure dont l'épaisseur équivaut à celle d'une seule des deux tôles jointes. (Voir figure 9.)



a) Before welding/Avant soudage



b) After welding/Après soudage

Figure 9 — Mash seam welding
Figure 9 — Soudage par écrasement

1.3.4 resistance projection welding; projection welding /USA/ (23): Resistance welding in which the force and current to make the weld(s) are localized by means of a projection or projections raised on or formed from one or more of the faying surfaces; the projections collapse during welding. Current and force are usually applied through platens, fixtures, jigs or clamps (see figure 10).

1.3.4 soudage par bossages (23): Procédé de soudage par résistance permettant de localiser la pression et le courant de soudage au niveau de bossages réalisés sur une ou plusieurs des surfaces de contact. Les bossages s'affaissent pendant le soudage. Le courant et la pression sont transmis généralement par des plateaux, des montages spéciaux ou des mâchoires de soudage. (Voir figure 10.)

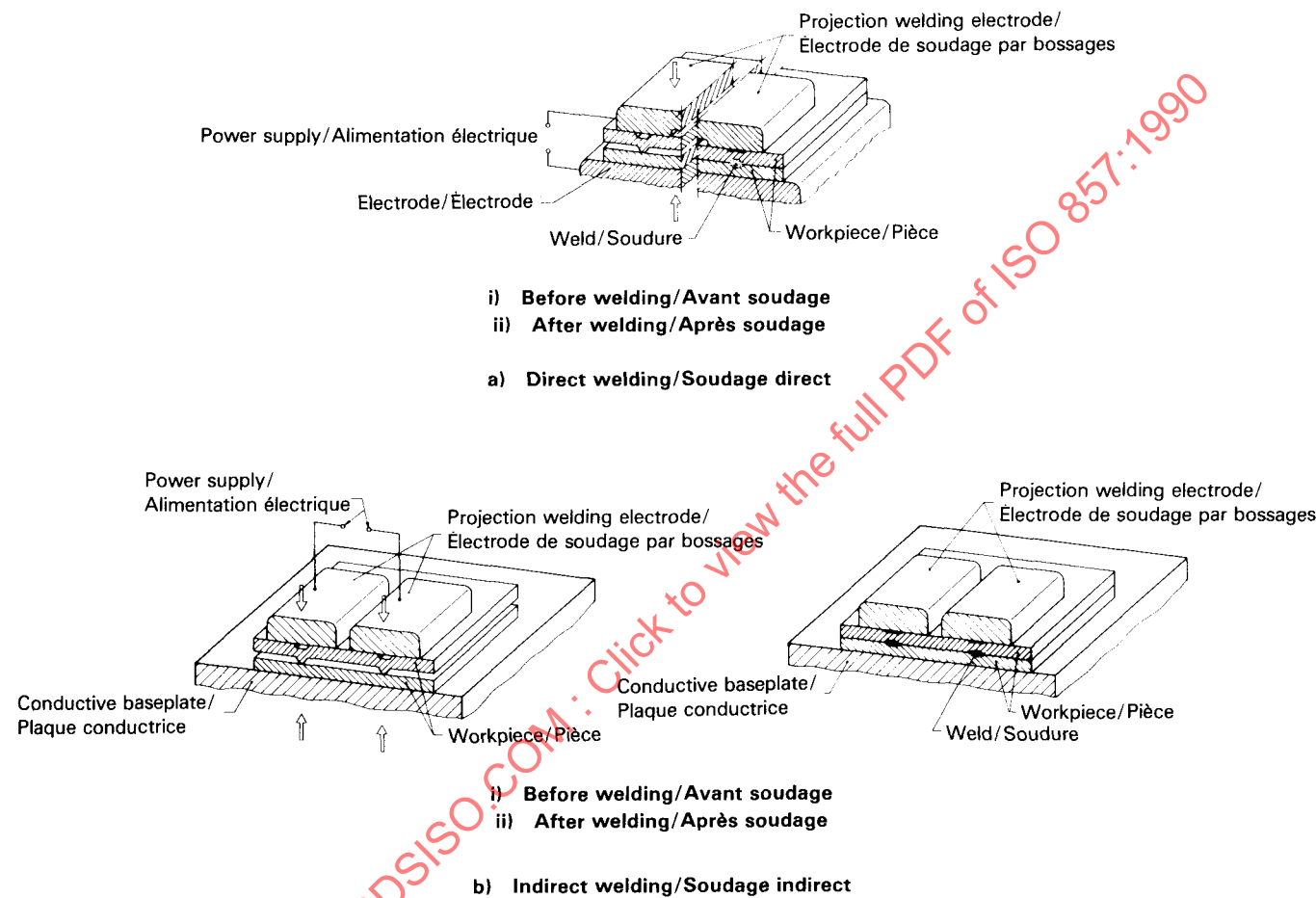


Figure 10 — Resistance projection welding
Figure 10 — Soudure par bossages

1.3.5 flash welding (24): Resistance welding in which the components are progressively moved towards each other while the current, confined to localized points of light contact, causes repeated flashing and expulsion of molten metal. When the welding temperature is reached, the rapid application of force produces upset metal and completes the weld. Flashing can be preceded by preheating. Current and force are applied through clamps (see figure 11).

1.3.5 soudage par étincelage (24): Procédé de soudage par résistance au cours duquel l'accostage se fait par avance progressive d'une pièce vers l'autre. Le passage du courant, confiné en des points localisés de contact léger, provoque une projection d'étincelles multiples de métal fondu. Lorsque la température de soudage est atteinte, une pression rapide sur le métal provoque un refoulement qui assure le soudage. L'étincelage peut être précédé d'un pré-chauffage. Le courant et la force de pression sont transmis par des mâchoires de soudage. (Voir figure 11.)

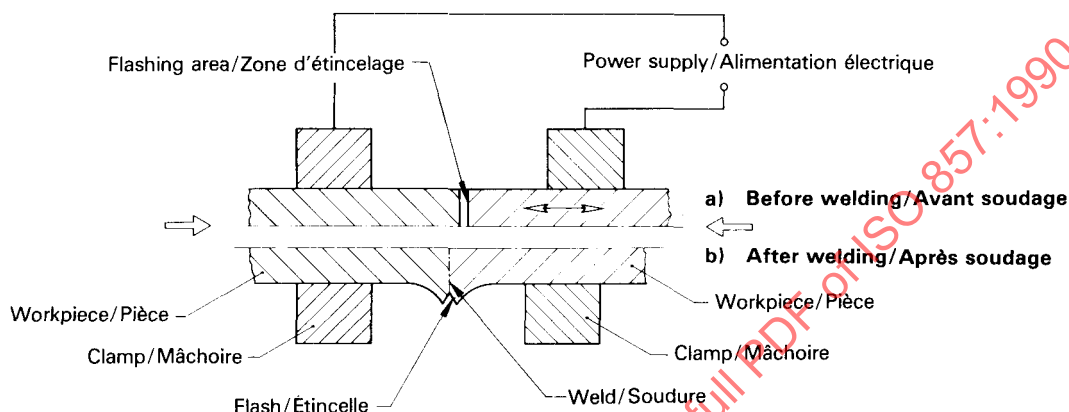


Figure 11 — Flash welding
Figure 11 — Soudage par étincelage

1.3.6 resistance butt welding; upset welding (USA/ (25): Resistance welding in which the components are butted together under pressure before heating is started. Pressure is maintained and current is allowed to flow until the welding temperature is reached at which upset metal is produced. Current and force are applied through clamps (see figure 12).

1.3.6 soudage en bout par résistance pure (25): Procédé de soudage par résistance impliquant l'accostage des pièces à souder par pression avant le début du chauffage. La pression étant maintenue, on fait passer le courant jusqu'à ce que le métal atteigne la température de soudage et flue, provoquant un refoulement. Le courant et la force de pression sont transmis par des mâchoires de soudage. (Voir figure 12.)

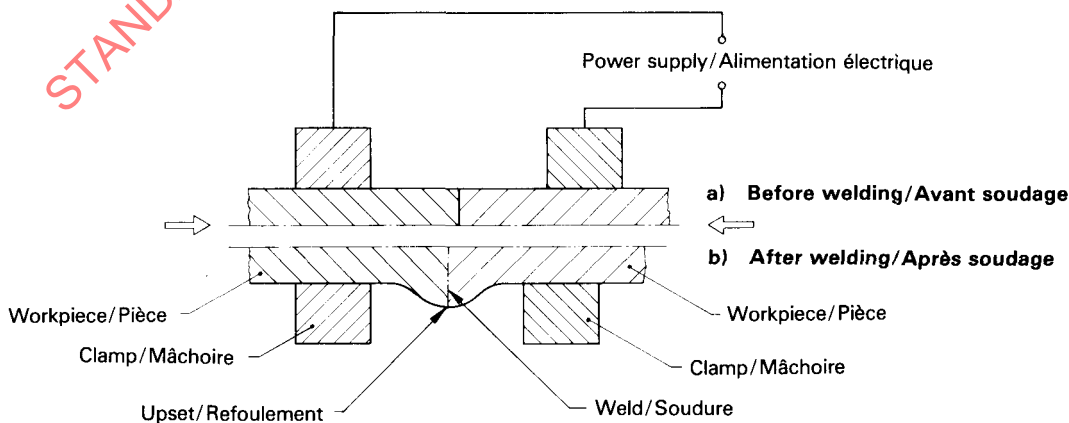


Figure 12 — Resistance butt welding
Figure 12 — Soudage en bout par résistance pure

1.3.7 high-frequency resistance welding; HF resistance welding; high-frequency seam welding /USA/; high-frequency upset welding /USA/ (291): Resistance welding in which a high-frequency alternating current usually of more than 10 kHz is fed through contacts or through an inductor to the workpiece to provide the heat for welding. The current concentrates along adjacent surfaces to obtain locally the welding temperature prior to the application of the welding force (see figure 13).

1.3.7 soudage par résistance à haute fréquence (291): Procédé de soudage par résistance par passage d'un courant alternatif à haute fréquence (10 kHz en général) entre des contacts ou une self et la pièce pour produire la chaleur nécessaire au soudage. Le courant est concentré le long des surfaces en contact pour obtenir localement la température de soudage avant d'exercer la force de soudage. (Voir figure 13.)

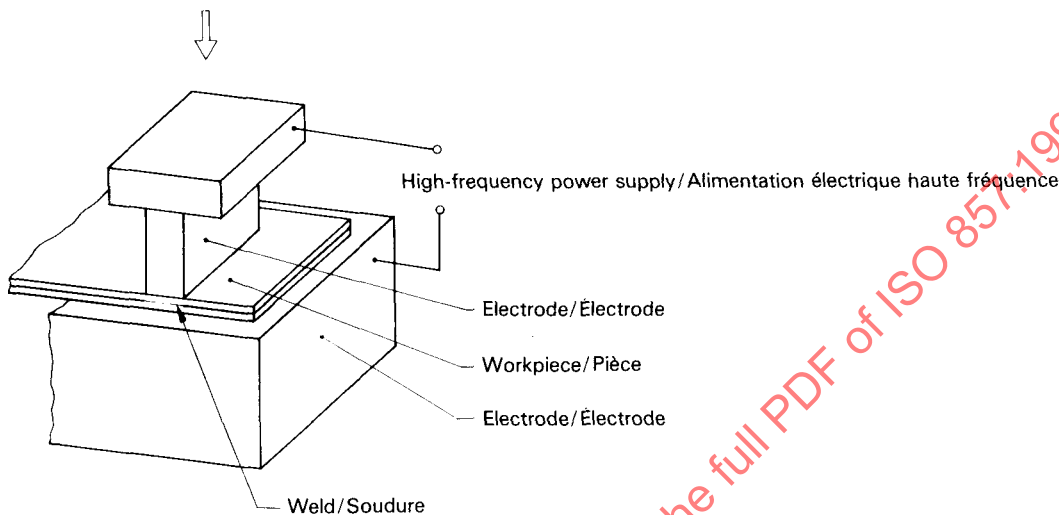


Figure 13 — High-frequency resistance welding
Figure 13 — Soudage par résistance à haute fréquence

1.4 Gas welding; fuel gas welding /USA/

1.4 Soudage au gaz

gas welding (3): Fusion welding in which the heat for welding is produced by the combustion of a fuel gas with oxygen (see figure 14).

soudage au gaz (3): Ensemble de procédés de soudage par fusion obtenue par la combustion d'un gaz combustible mélangé à de l'oxygène pour produire la chaleur nécessaire au soudage. (Voir figure 14.)

1.4.1 oxy-acetylene welding (311): Gas welding in which the fuel gas is acetylene.

1.4.1 soudage oxyacétylénique (311): Procédé de soudage aux gaz où le gaz combustible est de l'acétylène.

1.4.2 oxy-hydrogen welding (313): Gas welding in which the fuel gas is hydrogen.

1.4.1 soudage oxydrique (313): Procédé de soudage aux gaz où le gaz combustible est de l'hydrogène.

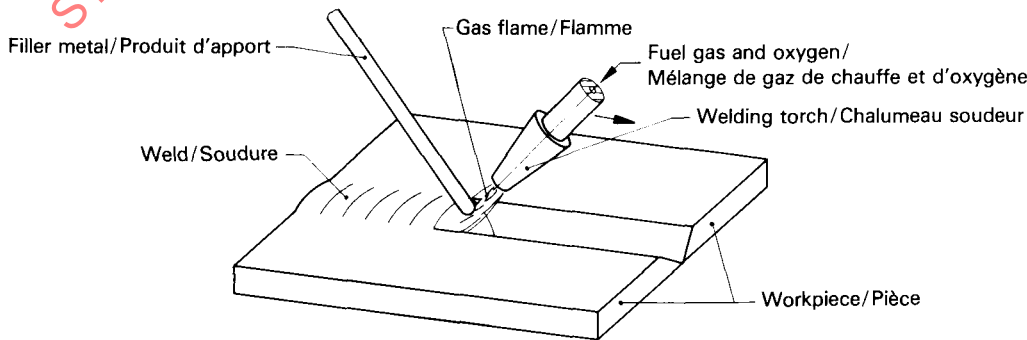


Figure 14 — Gas welding
Figure 14 — Soudage aux gaz

1.5 Pressure welding

pressure welding (4): Welding process in which the weld is made by applying enough force to cause plastic deformation of the faying surfaces, generally without the addition of filler metal; local heating permits or facilitates the process.

1.5.1 ultrasonic welding (41): Pressure welding in which mechanical vibrations with low amplitude and frequencies above the audible limit, usually superimposed on a static force, make a weld between two surfaces to be joined at a temperature well below the melting temperature of the parent material; additional heat may or may not be applied (see figure 15).

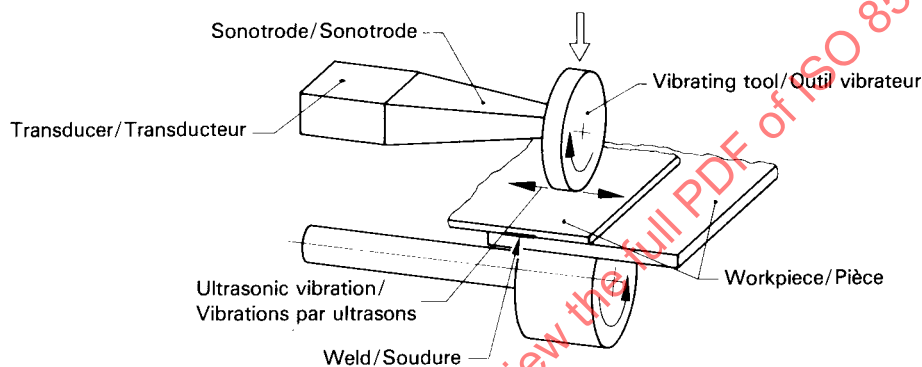


Figure 15 — Ultrasonic welding
Figure 15 — Soudage par ultrasons

1.5.2 friction welding (42): Pressure welding to make welds in which one or both workpiece(s) is (are) moved relative to and in contact with the mating part to produce heat at the interface, the weld being completed by an upset force after relative movement has ceased (see figure 16).

In the case of inertia friction welding, the rotational energy for making the weld is stored in a flywheel to which the jaw holding the part to be rotated is connected. In this case the upset force starts at the beginning of the process and decreases continuously until the movement has ceased.

1.5 Soudage par ultrasons

soudage par pression; soudage à l'état solide (4): Ensemble de procédés de soudage faisant appel à l'application d'une pression suffisante sur les surfaces de contact pour provoquer leur déformation plastique. Ces procédés ne nécessitent pas, en général, de produits d'apport. Un chauffage local permet ou facilite le processus.

1.5.1 soudage par ultrasons (41): Procédé de soudage par pression faisant appel à des vibrations mécaniques de faible amplitude et de fréquence supérieure au seuil de l'audible, généralement associées à une force statique pour souder deux pièces à une température très inférieure à la température de fusion du métal de base. Il y a lieu ou non de prévoir un chauffage supplémentaire. (Voir figure 15.)

1.5.2 soudage par friction (42): Procédé de soudage par pression dans lequel on imprime à l'une des pièces, ou aux deux, un mouvement relatif des bords en contact de manière à provoquer leur échauffement. Le soudage se réalise sous l'effet de refoulement provoqué par pression maintenue après arrêt du mouvement. (Voir figure 16.)

Dans le cas du soudage par friction par inertie, l'énergie de soudage est emmagasinée dans un volant auquel est raccordée la mâchoire maintenant la pièce mobile. Dans ce cas, le refoulement démarre dès le début du processus et diminue progressivement pour s'arrêter lorsque le mouvement cesse.

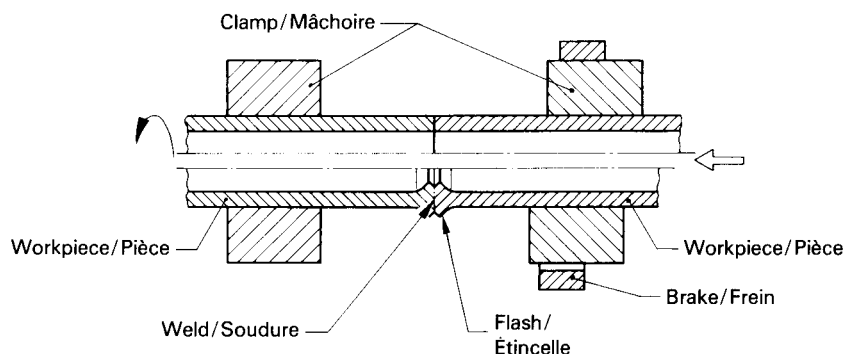


Figure 16 — Friction welding
Figure 16 — Soudage par friction

1.5.3 forge welding (43): Pressure welding in which the workpieces are heated in air in a forge and the weld is made by applying blows or some other impulsive force sufficient to cause permanent deformation at the interfaces (see figure 17).

1.5.3 soudage par forgeage (43): Procédé de soudage par pression où les pièces sont d'abord chauffées à l'air à la forge puis soudées par martelage ou application de chocs d'une autre nature mais suffisants pour provoquer une déformation rémanente au niveau de l'interface. (Voir figure 17.)

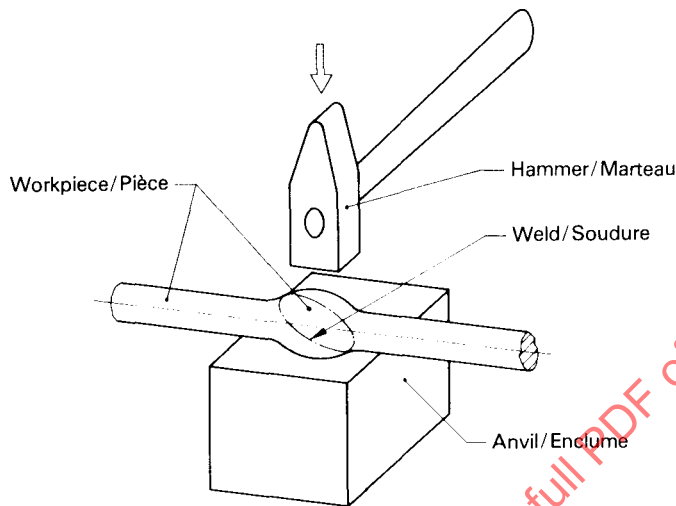


Figure 17 — Forge welding
Figure 17 — Soudage par forgeage

1.5.4 explosive welding ; explosion welding /USA/ (441): Pressure welding to make lap joints or cladding in which the overlapping workpieces are welded when impacted together by the detonation of an explosive charge (see figure 18).

1.5.4 soudage par explosion (441): Procédé de soudage par pression faisant appel à l'explosion d'une charge pour souder ensemble et par recouvrement deux pièces à assembler ou une pièce et un placage. (Voir figure 18.)

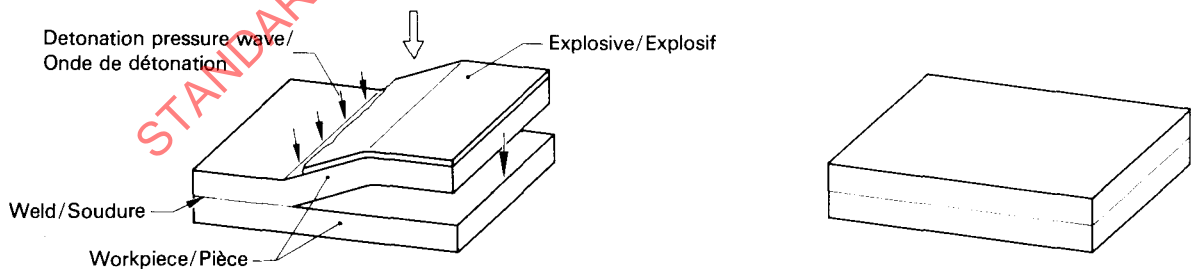


Figure 18 — Explosive welding
Figure 18 — Soudage par explosion

1.5.5 diffusion welding (45): Pressure welding in which the workpieces are kept in contact under a specified continual pressure and are heated, either on their faying surfaces or in their entirety, at a defined temperature for a controlled time; this process results in local plastic deformation and owing to the very close contact between the surfaces, the diffusion of the atoms through the interface — the end result is thus complete continuity of the material. The operation may take place in a vacuum, under a gas shield or in a fluid, preferably without the addition of filler metal (see figure 19).

1.5.5 soudage par diffusion (45): Procédé de soudage par pression où les pièces sont maintenues en contact par une pression continue spécifiée, et chauffées soit au niveau de leur surface de contact, soit dans leur totalité à une température définie et pendant une durée contrôlée. Il en résulte une déformation plastique locale. Ce contact intime des surfaces provoque une diffusion des atomes au niveau de la surface de contact qui réalise la continuité parfaite du matériau. L'opération peut avoir lieu sous vide, sous protection gazeuse ou dans un fluide, et de préférence sans ajout d'un produit d'apport. (Voir figure 19.)

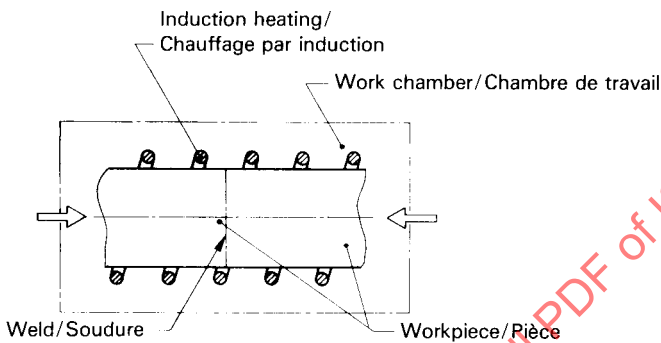
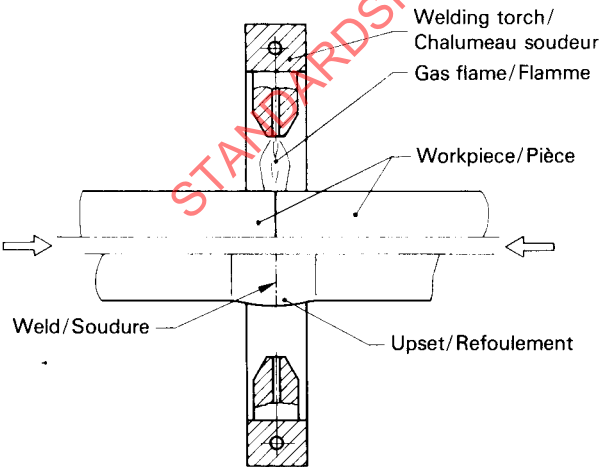


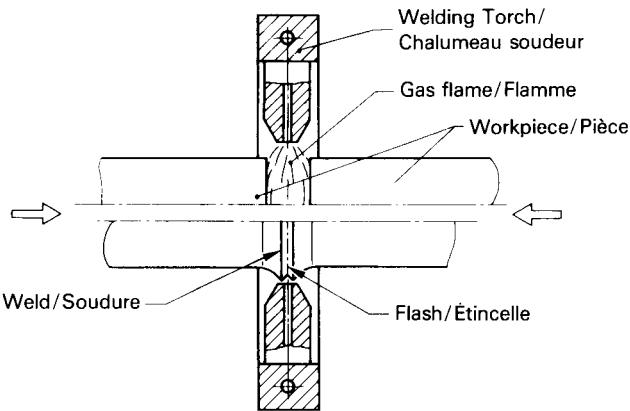
Figure 19 — Diffusion welding
Figure 19 — Soudage par diffusion

1.5.6 gas pressure welding; pressure gas welding /USA/ (47): Pressure welding in which the workpieces are heated at the faying surfaces by oxy-fuel gas flame and the weld is made by applying a force without addition of filler metal; the assembly may be of the open or closed type (see figure 20).

1.5.6 soudage aux gaz par pression (47): Procédé de soudage par pression où la surface de contact des pièces est chauffée à l'aide d'une flamme oxycombustible, la pression de soudage étant appliquée sans ajout de produit d'apport. L'assemblage peut être du type ouvert ou fermé. (Voir figure 20.)



a) Closed assembly/Assemblage fermé



b) Open assembly/Assemblage ouvert

Figure 20 — Gas pressure welding
Figure 20 — Soudage aux gaz par pression

1.5.7 cold pressure welding; cold welding /USA/ (48): Pressure welding in which continual force alone is used (for examples, see figure 21).

1.5.7 soudage à froid (48): Procédé de soudage par pression ne faisant appel qu'à une pression continue. (Voir figure 21.)

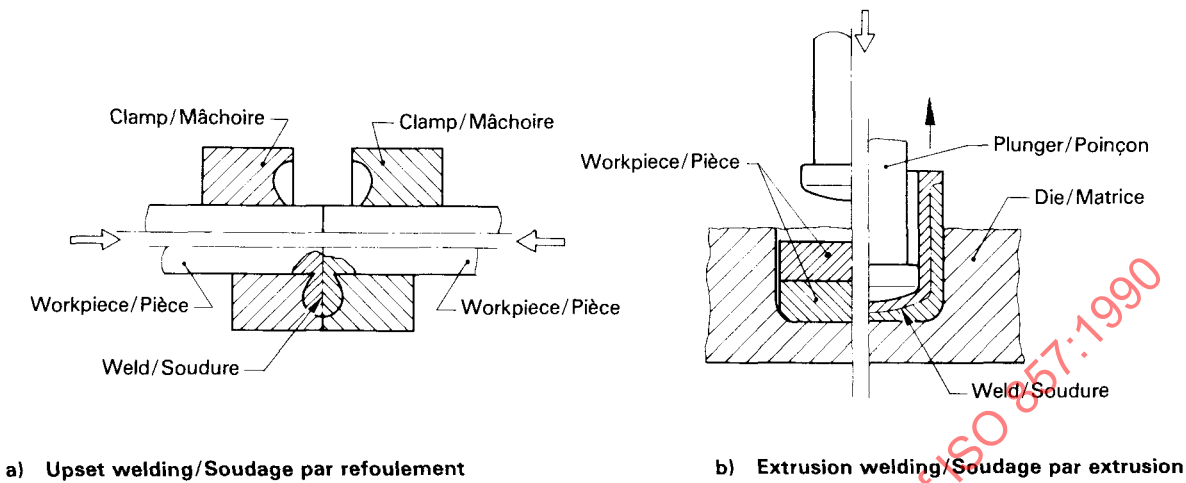


Figure 21 — Cold pressure welding
Figure 21 — Soudage à froid

1.6 Other welding processes (7)

1.6 Autres procédés de soudage (7)

1.6.1 alumino-thermic welding; thermic welding /USA/ (71): Welding in which welding heat is obtained from reacting a mixture of metal oxides with finely ground aluminium powder the ignition of which produces an exothermic reaction in which the molten metal produced is the filler metal. Preheating may or may not be employed. In certain variants of the process force is also applied (see figure 22).

1.6.1 soudage aluminothermique; soudage par aluminothermie (71): Procédé de soudage (6) dont l'énergie de soudage est obtenue par la réduction d'un mélange d'oxydes métalliques par de la poudre d'aluminium finement broyée. La combustion correspondante provoque une réaction exothermique dans laquelle le métal est fondu constitue le produit d'apport. Un préchauffage peut être employé mais pas obligatoirement. Dans certaines variantes du processus on peut aussi exercer une pression. (Voir figure 22.)

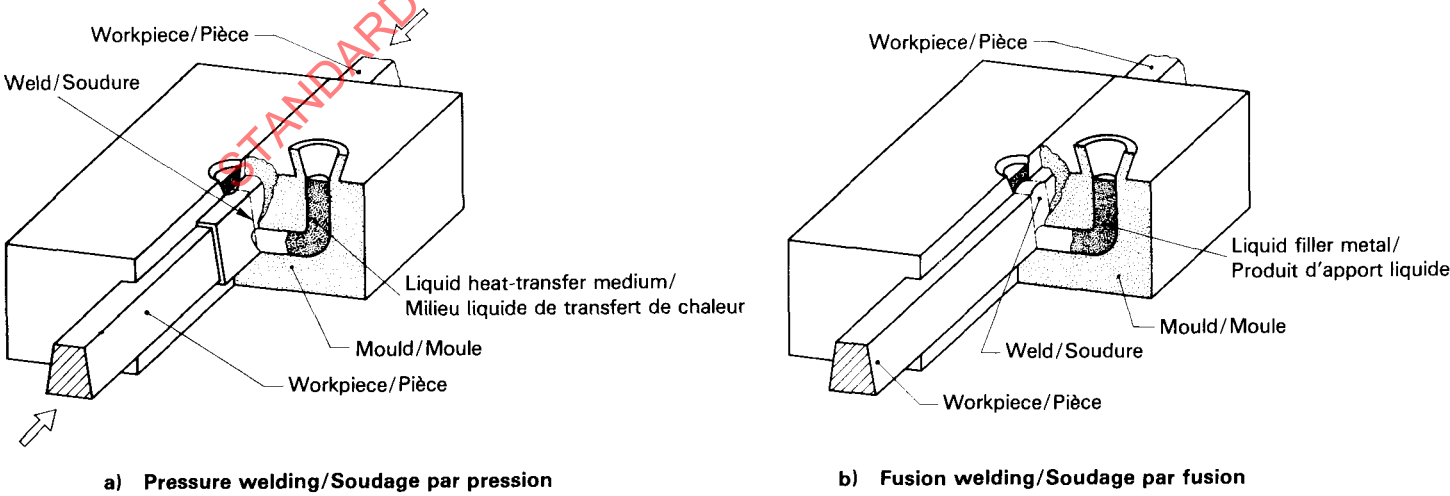


Figure 22 — Alumino-thermic welding
Figure 22 — Soudage aluminothermique

1.6.2 electro-slag welding (72): Fusion welding in which the bath of molten slag passes progressively from downwards to upwards between the groove face and the cooled shoes. The necessary energy is obtained by the Joule effect, jointly in the consumable electrode(s) and the rising slag (see figure 23).

1.6.2 soudage sous laitier; soudage électroslag /B/ (72): Procédé de soudage par fusion dans lequel le bain de fusion progresse verticalement de bas en haut entre les bords à souder et des patins refroidis. L'énergie nécessaire est apportée par effet Joule, conjointement dans la ou les électrode(s) fusible(s) et dans le laitier fondu. (Voir figure 23.)

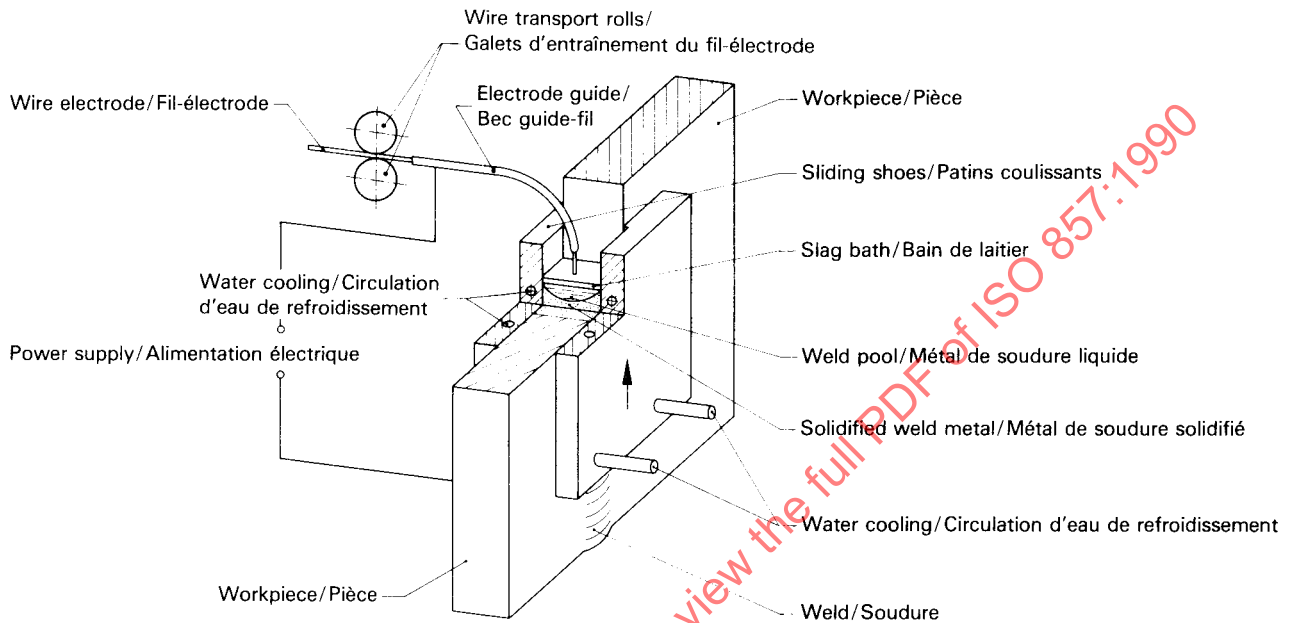


Figure 23 – Electro-slag welding
Figure 23 – Soudage sous laitier

1.6.3 electro-gas welding (73): Arc welding using a gas-shielded consumable electrode to deposit metal into the molten pool, which is retained in the joint by cooled shoes which move progressively upwards as the weld is made (see figure 24).

1.6.3 soudage vertical en moule sous gaz de protection; soudage électrogaz /B/ (73): Procédé de soudage à l'arc électrique avec électrode fusible protégée par un gaz pour déposer le métal de soudure sous forme liquide dans l'interstice laissée entre les pièces à souder et deux patins refroidis animés d'un mouvement ascensionnel pendant toute la durée du soudage. (Voir figure 24.)

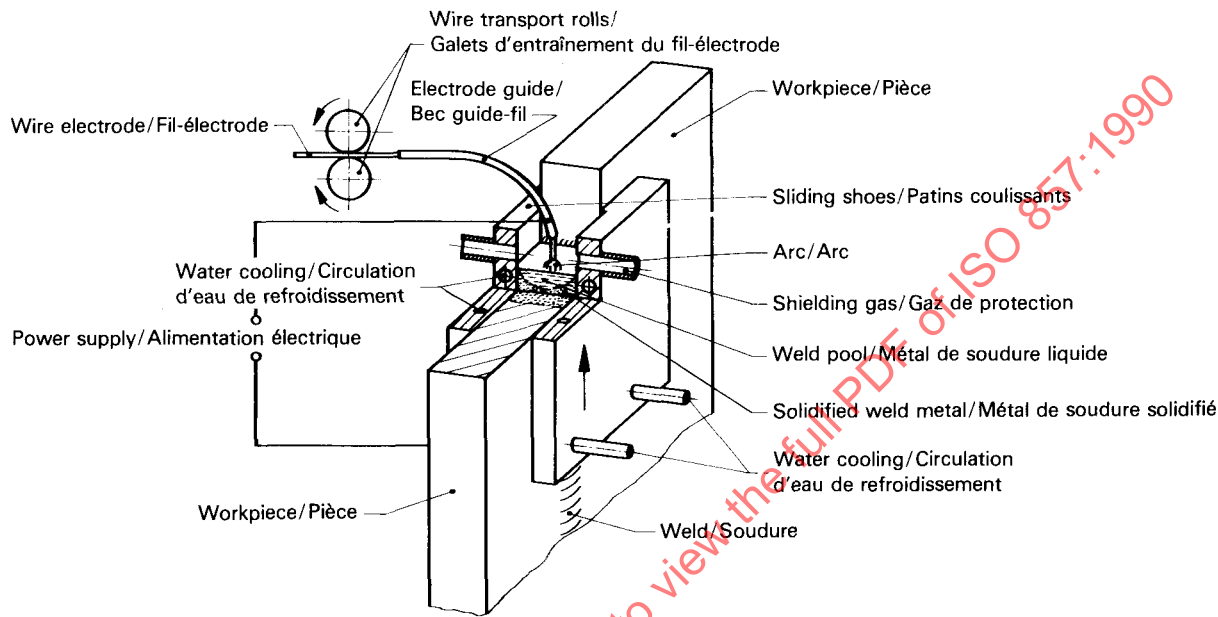
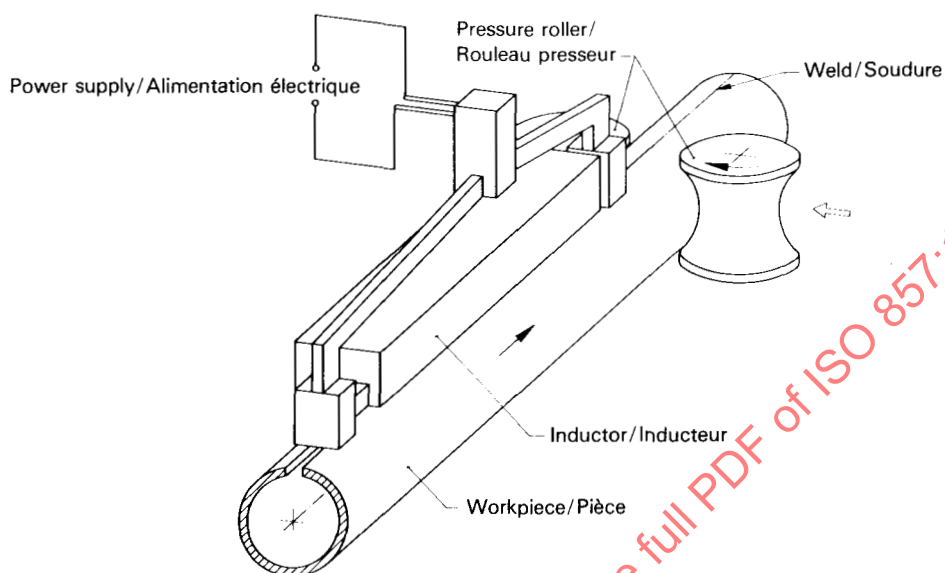


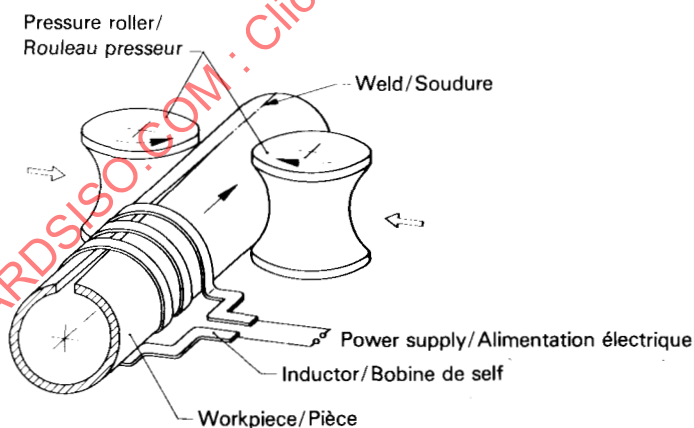
Figure 24 — Electro-gas welding
Figure 24 — Soudage vertical en moule sous gaz de protection

1.6.4 induction welding (74): Welding processes in which the heat is obtained from induced electric current within the workpiece with the application of force (see figure 25).

1.6.4 soudage par induction (74): Ensemble des procédés de soudage dans lesquels l'énergie de soudage est obtenue par un courant électrique induit dans la pièce, avec application de pression. (Voir figure 25.)



a) Welding using rod inductors/
Soudage à l'aide de tiges d'induction



b) Welding using a surrounding inductor/
Soudage à l'aide d'une bobine de self

Figure 25 — Induction welding
Figure 25 — Soudage par induction

1.6.5 light radiation welding (75): Welding process in which the heat for fusion is produced by a focused beam of light, generally without the addition of filler metal.

1.6.5 soudage par rayonnement lumineux (75): Ensemble de procédés de soudage faisant appel à un faisceau lumineux focalisé pour créer la chaleur nécessaire au soudage, généralement sans ajout de produit d'apport.

1.6.6 laser beam welding (751): Light radiation welding in which the heat for fusion is produced by a coherent beam of monochromatic radiation from a laser (see figure 26).

1.6.6 soudage au laser (751): Procédé de soudage par rayonnement lumineux faisant appel au faisceau cohérent de lumière monochromatique émis par un laser pour créer la chaleur nécessaire à la fusion. (Voir figure 26.)

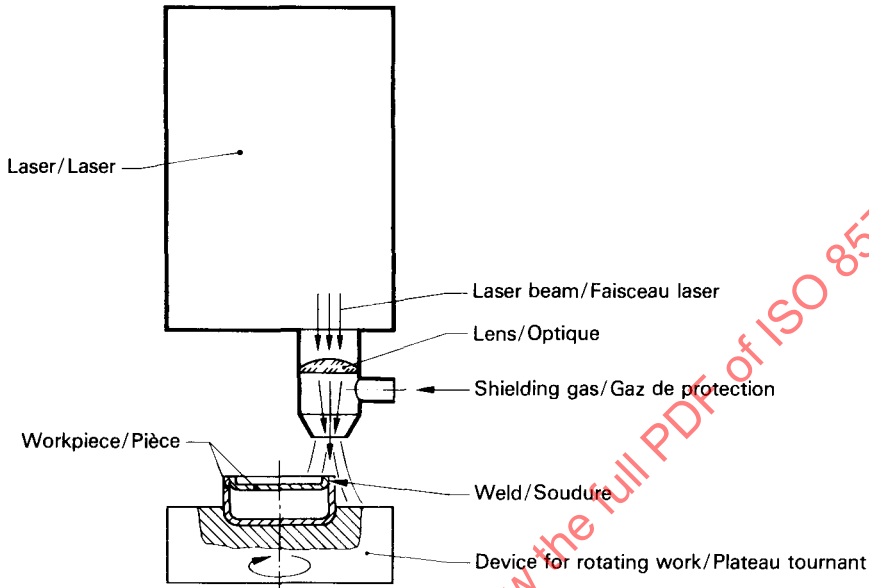


Figure 26 — Laser beam welding
Figure 26 — Soudage au laser

1.6.7 arc image welding (752): Light radiation welding in which the source of light is an arc.

1.6.7 soudage par image d'arc (752): Procédé de soudage par rayonnement lumineux où la source de lumière est un arc.

1.6.8 electron beam welding (76): Fusion welding in which the joint is made by fusing the parent metal by the impact of a focused beam of electrons which generates the necessary heat (see figure 27).

1.6.8 soudage par faisceau d'électrons (76): Procédé de soudage par fusion où le joint de soudure est obtenu par fusion du métal de base à l'aide d'un faisceau d'électrons focalisé dont l'impact sur la pièce provoque l'échauffement nécessaire au soudage. (Voir figure 27.)

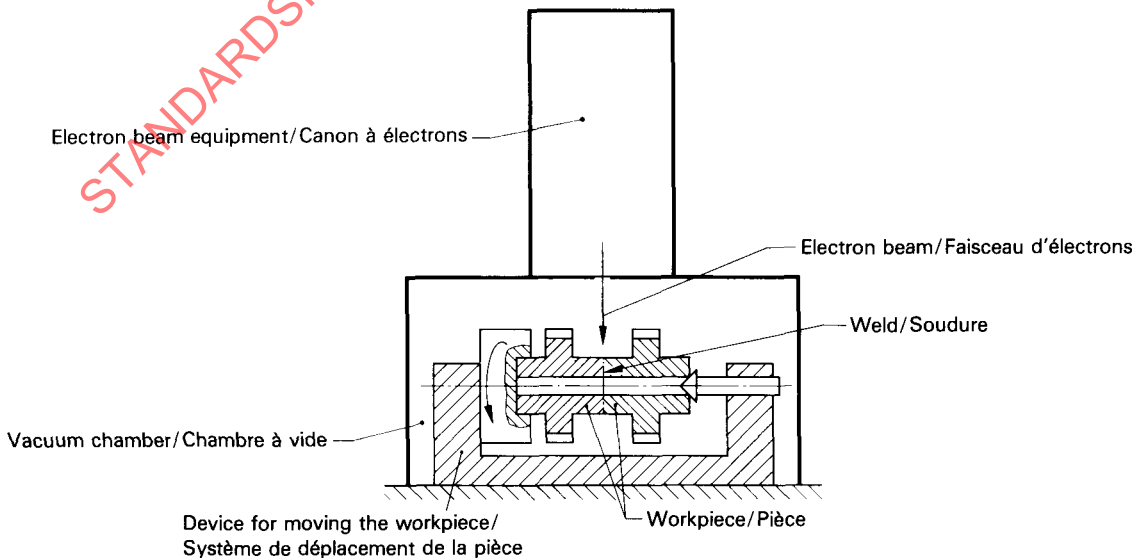


Figure 27 — Electron beam welding
Figure 27 — Soudage par faisceau d'électrons

1.6.9 percussion welding (77): Pressure welding using the heat from an arc, usually by the rapid discharge of a capacitor; a pressure pulse is applied rapidly during or immediately following the electrical discharge.

1.6.10 stud welding (78): Joining of a metal stud or similar part to a workpiece. Welding may be accomplished by arc, resistance friction or other suitable welding process, by applying force with or without external gas shielding or flux. The weld is made over the whole end area of the stud or attachment.

1.6.11 arc stud welding; stud arc welding /USA/ (781): Stud welding in which the heat is produced by an arc between a metal stud or similar part and the other workpiece. When the surfaces to be joined are properly heated, they are brought together under pressure. Partial shielding may be obtained by using a ceramic ring surrounding the stud. Shielding gas or flux may or may not be used (see figure 28).

1.6.9 soudage par percussion (77): Procédé de soudage sous pression faisant appel à la chaleur provenant d'un arc, généralement avec déchargement rapide d'un condensateur. Une application de pression rapide accompagne ou suit immédiatement la décharge électrique.

1.6.10 soudage des goujons (78): L'assemblage d'un goujon métallique ou d'un élément similaire sur une pièce de soudage pouvant être effectué à l'arc, par résistance, par friction ou par tout autre procédé faisant appel à la pression, avec ou sans protection gazeuse ou flux. La soudure couvre toute la base du goujon ou de l'élément de fixation.

1.6.11 soudage à l'arc des goujons (781): Procédé de soudage de goujons où l'on fait jaillir un arc entre un goujon métallique ou un élément similaire et la pièce pour produire la chaleur nécessaire. Lorsque les surfaces à assembler sont convenablement échauffées, on les amène en contact et on applique une pression. Une protection partielle peut être assurée par une bague en céramique entourant le goujon. On peut ou non utiliser un gaz ou un flux protecteur. (Voir figure 28.)

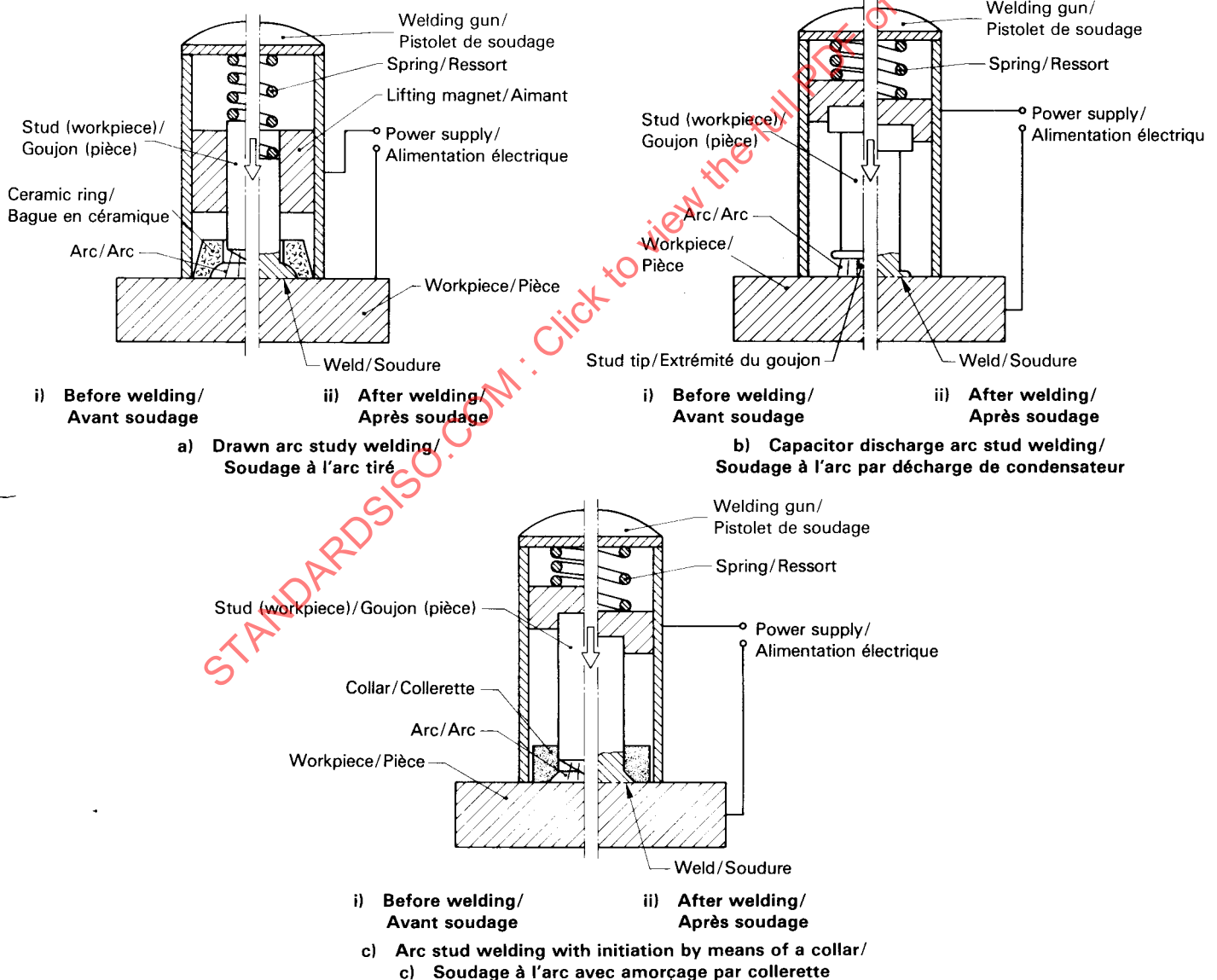


Figure 28 — Arc stud welding
Figure 28 — Soudage à l'arc des goujons

2 Brazing, soldering and braze welding

brazing, soldering and braze welding (9): An operation by which materials are joined by means of a filler metal having a melting temperature¹⁾ lower than that of the metals to be joined and wetting the parent metal(s). There is no melting of the parent metal(s).

Flux and or a protective atmosphere (shielding gas or vacuum) may be used.

2.1 Brazing and brazing processes

brazing (91): A process of joining generally applied to metals in which, during or after heating, molten filler metal is drawn into or retained in the space between closely adjacent surfaces of the parts to be joined by capillary attraction. In general the melting point of the filler metal is above 450 °C, but always below the melting temperature of the parent metal.

2.1.1 flame brazing; torch brazing /USA/ (912): Brazing in which heat is obtained from a gas flame.

2.1.2 furnace brazing (913): Brazing in which the workpiece, complete with preplaced filler metal, is raised to brazing temperature in a furnace which may contain a protective atmosphere.

2.1.3 dip brazing (914): Brazing in which heat is obtained by immersing the workpiece in a molten metal bath which is covered by a layer of molten flux.

2.1.4 salt-bath brazing; molten chemical-bath dip brazing /USA/ (915): Brazing in which heat is obtained by immersing the workpiece, complete with preplaced filler metal, in a bath of molten salt; the salt used may act as a flux.

2.1.5 induction brazing (916): Brazing in which heat is obtained by inducing medium- or high-frequency electric current within the metal in the neighbourhood of the joint (see figure 29).

2 Brasage

brasage (9): Opération consistant à unir deux matériaux par l'intermédiaire d'un métal d'apport dont le point de fusion¹⁾ est inférieur à celui du ou des matériaux de base. Les matériaux de base ne participent pas à la fusion.

Un flux ou une atmosphère de protection (gaz protecteur ou vide) ou les deux, peuvent être utilisés.

2.1 Brasage fort et ses procédés

brasage fort (91): Procédé d'union de deux métaux faisant appel pendant ou après le chauffage à un métal d'apport en fusion qui pénètre par capillarité dans l'interface des pièces à assembler. En général, le point de fusion du métal d'apport est supérieur à 450 °C, mais il est toujours inférieur à celui du matériau de base.

2.1.1 brasage fort aux gaz (912): Procédé de brasage faisant appel à la chaleur d'une flamme gazeuse.

2.1.2 brasage fort au four (913): Procédé de brasage au cours duquel l'assemblage, préparé avec le métal d'apport, est porté à la température de brasage dans un four pouvant renfermer une atmosphère protectrice.

2.1.3 brasage fort au trempé (914): Procédé de brasage par immersion de la pièce dans un bain de métal en fusion recouvert d'une couche de flux fondu.

2.1.4 brasage fort au bain de sel (915): Procédé de brasage par immersion de la pièce complète, avec son métal d'apport, dans un bain de sel fondu. Le sel utilisé peut faire office de flux.

2.1.5 brasage fort par induction (916): Procédé de brasage par chauffage par induction d'un courant électrique à moyenne ou haute fréquence dans le matériau au voisinage du joint. (Voir figure 29.)

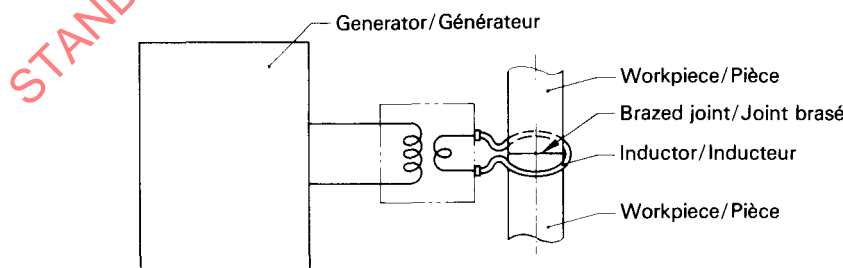


Figure 29 — Induction brazing
Figure 29 — Brasage fort par induction

1) "Melting temperature" implies the liquidus temperature for filler metals and the solidus temperature for parent metals.

1) On entend par «point de fusion» la température liquidus pour les métaux d'apport et la température solidus pour les métaux de base.

2.1.6 resistance brazing (918): Brazing in which heat is obtained by

- a) the passage of an electric current between the parts to be joined, as in resistance welding [see figure 30a)]; or
- b) the passage of an electric current through two electrodes of metals with high resistance and high melting point, e.g. carbon, molybdenum, tungsten, and the parts to be joined [see figure 30b)]; the greater part of the brazing heat is generated in the electrodes and conducted to the joint.

2.1.7 vacuum brazing (924): Brazing in which the workpiece, complete with preplaced filler metal, is raised to brazing temperature in a vacuum chamber.

2.1.6 brasage fort par résistance (918): Procédé de brasage par chauffage

- a) par le passage d'un courant électrique entre les pièces à joindre comme dans le soudage par résistance [voir figure 30a)], ou
- b) par le passage d'un courant électrique entre deux électrodes en matériau de haute résistance et de point de fusion élevé, par exemple carbone, molybdène, tungstène et les pièces à joindre [voir figure 30 b)].

2.1.7 brasage fort sous vide (924): Procédé de brasage où l'assemblage avec son métal d'apport est porté à la température de brasage dans une chambre à vide.

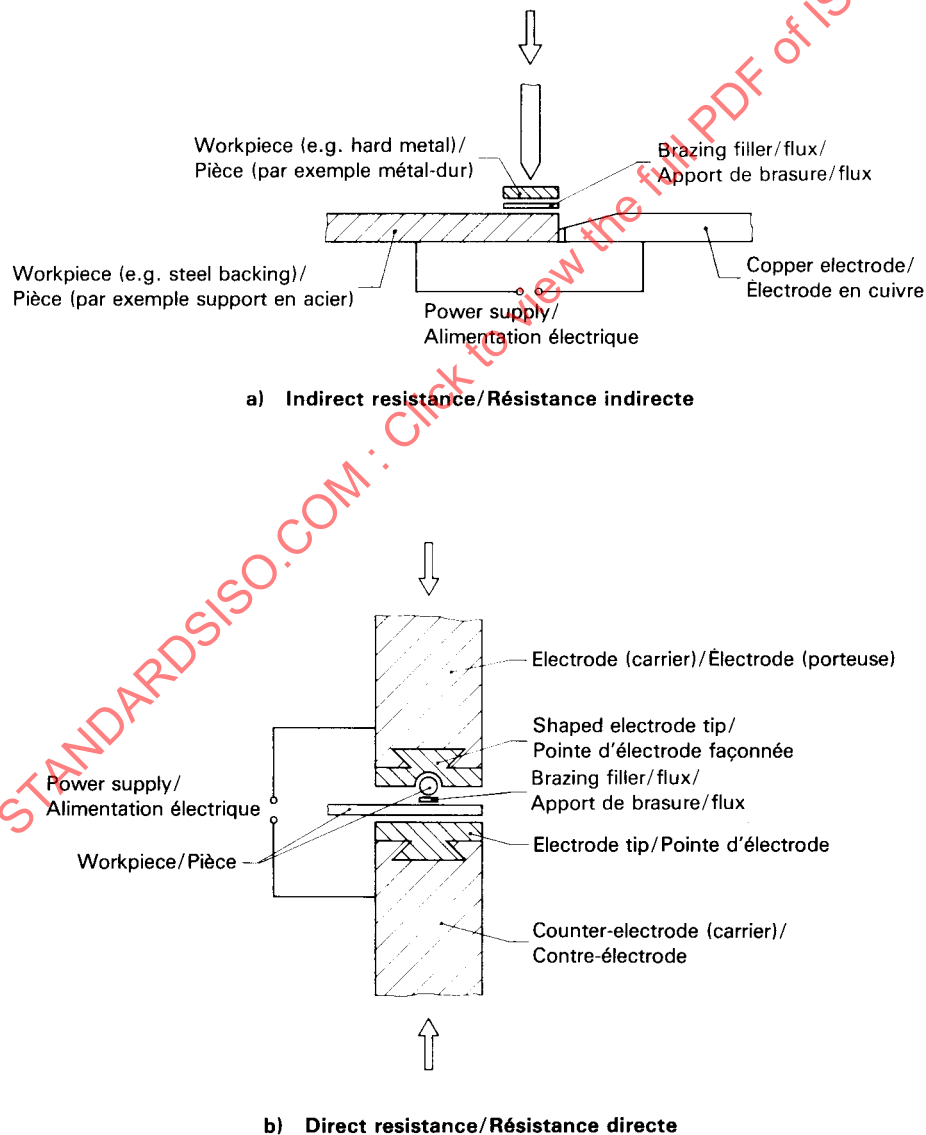


Figure 30 — Resistance brazing
Figure 30 — Brasage fort par résistance

2.2 Soldering and soldering processes

soldering (94): Process in which material(s) is (are) joined by means of a filler metal having a melting temperature lower than that of the parts to be joined and in general lower than 450 °C and wetting the parent metal(s). The parent metal(s) does (do) not participate by fusion in making the joint. Soldering generally involves the use of a flux. there is no melting of the parent metal(s).

2.2.1 flame soldering; torch soldering /USA/ (942): Soldering in which heat is obtained from a gas flame (see figure 31).

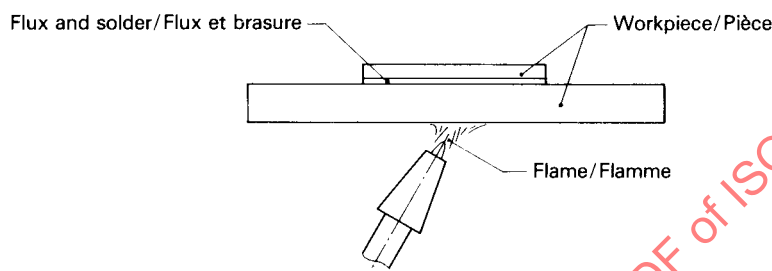


Figure 31 — Flame soldering
Figure 31 — Brasage tendre aux gaz

2.2.2 dip soldering (944): Soldering in which heat is obtained by partially or totally immersing the workpiece in a bath of molten solder which is covered by a layer of molten flux (see figure 32).

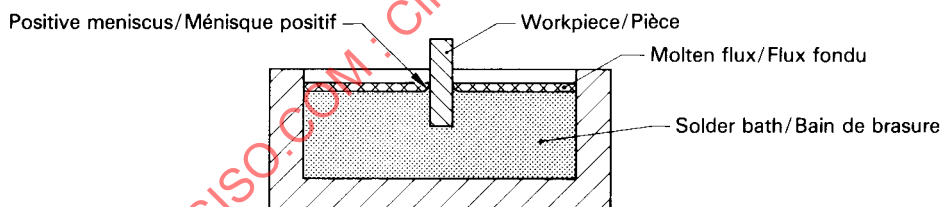


Figure 32 — Dip soldering
Figure 32 — Brasage tendre au trempé

2.2.3 salt-bath soldering (945): Soldering in which heat is obtained by immersing the workpiece, complete with preplaced filler metal, in a bath of molten salt; the salt used may act as a flux.

2.2.4 induction soldering (946): Soldering in which heat is obtained by inducing medium- or high-frequency electric current within the metal in the neighbourhood of the joint.

2.2.5 ultrasonic soldering (947): Soldering in which the workpiece is heated in molten solder; vibrations with low amplitudes and high frequencies (above the audible limit) are used to remove surface films from the workpiece and to promote wetting. This process is usually carried out without flux.

2.2 Brasage tendre et ses procédés

brasage tendre (94): Opération consistant à unir deux matériaux par l'intermédiaire d'un métal d'apport ayant un point de fusion inférieur à celui des pièces à joindre et en général inférieur à 450°C, ce qui « mouille » le matériau de base. Le matériau ou les matériaux de base ne participe(nt) pas par fusion à la réalisation du joint. Le brasage tendre implique en général l'utilisation d'un flux.

2.2.1 brasage tendre aux gaz (942): Procédé de brasage par chauffage à la flamme de combustion d'un gaz. (Voir figure 31.)

2.2.2 brasage tendre au trempé (944): Procédé de brasage par immersion partielle ou totale de la pièce dans un bain de brasure tendre fondue recouvert d'une couche de flux fondu. (Voir figure 32.)

2.2.3 brasage tendre au bain de sel (945): Procédé de brasage par immersion de l'assemblage, avec son métal d'apport, dans un bain de sel fondu. Le sel utilisé peut faire office de flux.

2.2.4 brasage tendre par induction (946): Procédé de brasage par chauffage par induction d'un courant électrique à moyenne ou haute fréquence dans le matériau au voisinage du joint.

2.2.5 brasage tendre par ultrasons (947): Procédé de brasage où la pièce est chauffée dans la brasure fondue. Des vibrations à faible amplitude et fréquence élevée (au-dessus du seuil d'audition) éliminent les pellicules en surface de la pièce et facilitent le mouillage. Cette opération se fait généralement sans flux.