

- Traitements Thermiques
- Compression Isostatique à Chaud
- Ingénierie des surfaces
- Brasage, Soudage EBW

LE BRASAGE

→ LIAISON FORTE D'ASSEMBLAGES COMPLEXES

→ RÉSISTANCE AUX SOLLICITATIONS THERMIQUES

→ RÉSISTANCE AUX SOLLICITATIONS MÉCANIQUES

→ ÉTANCHÉITÉ

Le brasage est un procédé d'assemblage qui utilise un métal d'apport dont la température de fusion est inférieure à celle des matériaux constituant la pièce à réaliser.

Le procédé de brasage présente des intérêts particuliers pour :

- la création de liaisons sur **structure mécanique**, notamment dans le cadre de la conception de pièces complexes, minces ou très petites, à des coûts de fabrication moins élevés que d'autres procédés,
- des assemblages de matériaux soumis à des **contacts et transferts thermiques** : échangeur thermique tel que plaque froide pour application aéronautique, substrat de composants électroniques de puissance ou hyperfréquences...
- des fonctions de contact et/ou d'**isolation électrique**,
- des fonctions d'**étanchéité** (eau, air, vide) : applications aux techniques du vide.

Nous distinguons les catégories de brasage en fonction des modes de chauffage utilisés :

- **le brasage en four sous vide** : secteur aéronautique, énergie, instrumentation scientifique, biens d'équipement...
- **le brasage sous atmosphère en four à tapis** : automobile, électroménager, systèmes hydrauliques et pneumatiques...
- **le brasage avec chauffage par induction** : automobile, énergie, biens d'équipement...

Les équipes de Bodycote disposent de ces différents procédés de chauffage.

LES DIFFÉRENTES CLASSES D'ALLIAGES MÉTALLIQUES POUVANT ÊTRE ASSEMBLÉES PAR BRASAGE

L'aluminium et ses alliages
Les aciers de construction alliés et non alliés
Les aciers inoxydables (austénitiques, martensitiques, ferritiques, à durcissement structural)
Le cuivre et ses alliages, les alliages de cuivre dopés en dispersoïdes (GLIDCOP)
Le nickel et ses alliages
Les superalliages bases nickel et cobalt
Le titane et ses alliages
Le zirconium et ses alliages
Les cermets (carbures)
Les céramiques
...

LE BRASAGE EN FOUR SOUS VIDE

Ce brasage est réalisé sous vide secondaire (10^{-4} à 10^{-6} mbar). Bodycote dispose dans ce domaine des équipements pouvant atteindre de très grandes dimensions (1 500 x 1 500 x 2 500 mm ou diamètre 1 200 x hauteur 4 500 mm).

Tronçon de guide d'onde d'accélérateur de particules constitué de 4 électrodes en cuivre brasées avec une précision de quelques microns



LE BRASAGE EN FOUR SOUS VIDE (suite)

Brasage et secteur aéronautique



Les sollicitations les plus couramment rencontrées dans ce secteur sont de type thermique, mécanique (vibrations, fatigue) et de corrosion sèche (gaz de combustion).

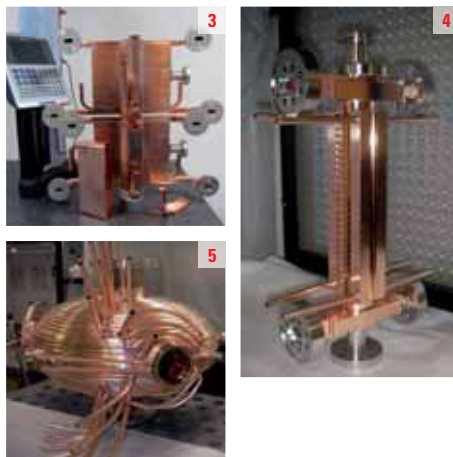
En vue de répondre à ces sollicitations au niveau des assemblages brasés, les métaux d'apport sont le plus souvent constitués d'alliages base Nickel.

Les sites de Bodycote spécialisés dans le brasage aéronautique sont qualifiés Nadcap.



1. Accroche flamme située dans le circuit de démarrage du moteur : brasage du nid d'abeille à base de nickel sur acier inoxydable réfractaire.
2. Anneaux de diamètre 600 mm environ, brasés à base de nickel. Matière Inconel et Hastelloy.

Brasage et secteur scientifique



Bodycote réalise des assemblages par brasage sous vide dans le secteur de l'ultravide, pour des applications de recherche scientifique (Synchrotron), des accélérateurs de particules (Cern), l'optique (miroir) ITER.

3. 4. Élément d'accélérateur de particules - Brasage cuivre / inox - Projet CLIC (Collisionneur linéaire Compact)
5. Cavité accélératrice 500 MHz, 4 étapes de brasage, 42 mètres de tubes en Cu, 136 connections étanches à l'ultra vide.

Le brasage pour aluminium



La technique de brasage sous vide permet d'obtenir des pièces parfaitement propres et dégazées.

Cet avantage est primordial pour des applications où la présence d'inclusions de flux dans le joint est proscrite, en particulier pour une meilleure tenue à la corrosion, un transfert thermique homogène ou si le nettoyage des résidus de flux est impossible (formes complexes ou fermées).

Cette technique permet aussi d'obtenir des liaisons étanches (vis-à-vis de liquides tels que l'eau glycolée ou salée, ou de gaz sous pression).

6. Échangeur thermique en alliage 6061.
7. Plaque froide d'émetteur de puissance en alliage d'aluminium 6061.

LE BRASAGE EN FOUR À TAPIS

Brasage et grande série

Réalisé en four continu, le brasage est particulièrement adapté à l'assemblage de pièces de série, notamment des pièces automobiles comme: les systèmes tubulaires et raccords de systèmes de freinage, les éléments de climatisation...

Avantages :

- Cadences importantes et coût de brasage faible sur pièces de série
- Peu d'incompatibilité entre procédé et matériaux à assembler : alliages de cuivre, inox (sous atmosphère spécifique H_2/N_2), inconel...

Bodycote propose aussi de réaliser les tests d'étanchéité après brasage en mesurant le taux de fuite (cm^3/min) des pièces assemblées.

Exemple de pièces brasées en four à tapis.



UN RÉSEAU À VOTRE SERVICE

Nos centres de production en France réalisent pour vos soins :

- l'étude, le choix des matériaux et la mise au point des montages et outillages nécessaires, réalisation de prototypes et maquettes,
- les contrôles annexes (étanchéité, US, Radio X, contrôle micrographique et micro-analyse du joint brasé...),
- la fourniture d'une prestation globale.

VOTRE CONTACT

www.bodycote.com

sales.france@bodycote.com