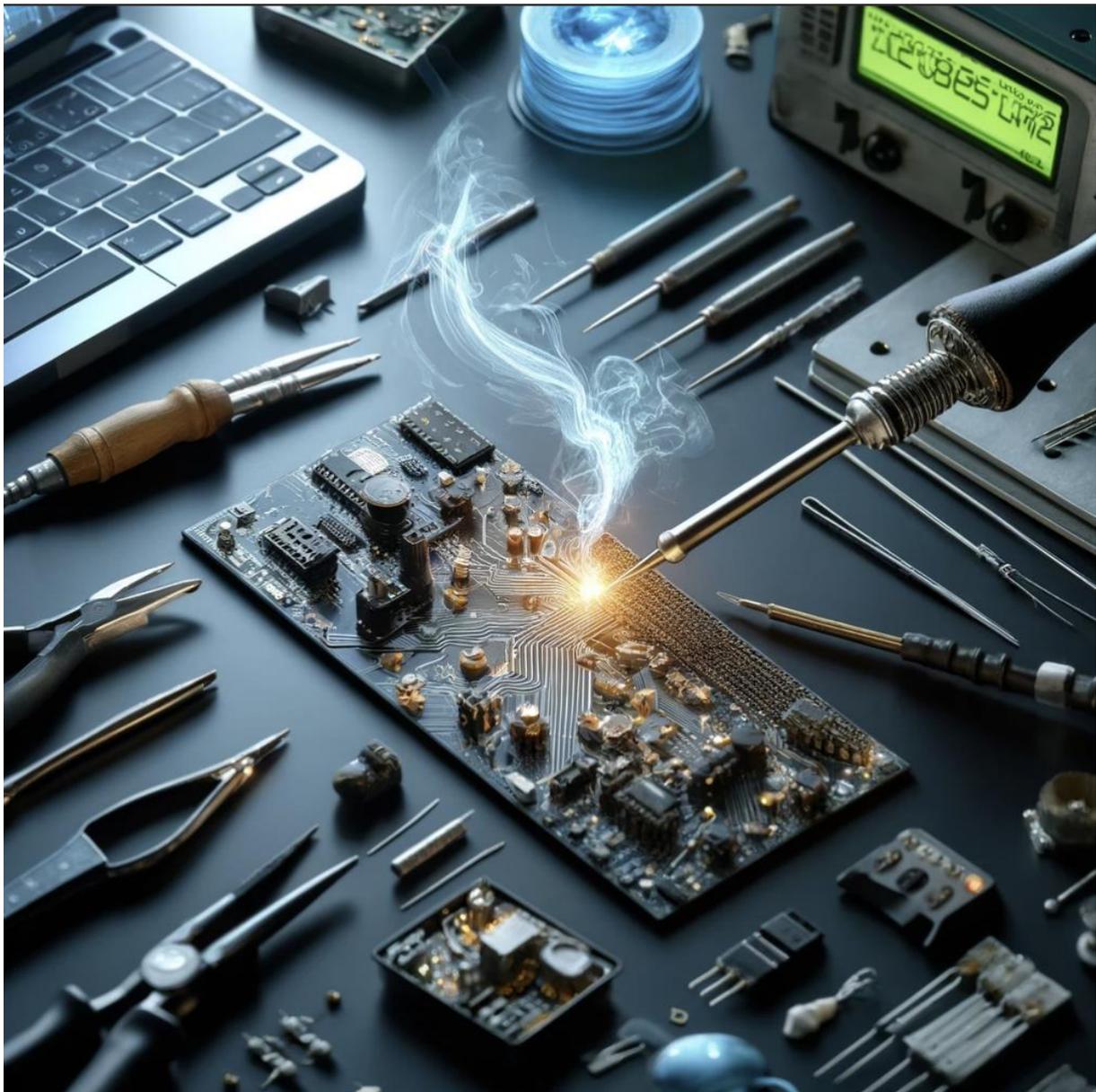
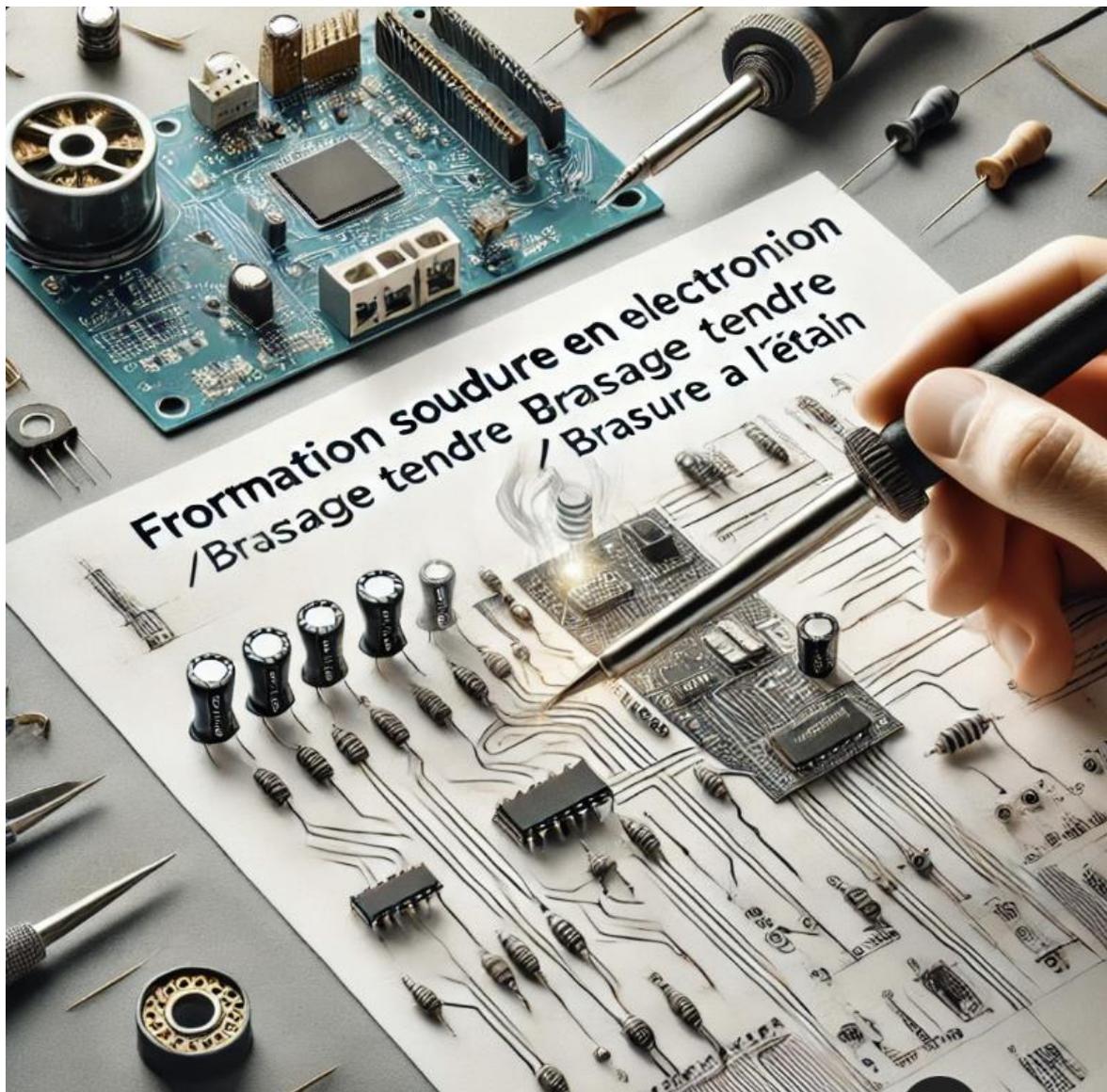


Support de Formation : Soudure en Électronique (Brasage Tendre) / Brasure À l'Étain



Objectifs de la Formation

- Apprendre les bases du brasage tendre pour l'électronique à l'aide de l'étain.
- Développer les compétences pratiques pour souder et dessouder des composants électroniques sur des circuits imprimés.
- Sensibiliser aux bonnes pratiques de sécurité, aux risques électriques, et à la protection des composants fragiles.
- Réaliser des montages électroniques fonctionnels en utilisant des techniques adaptées au montage traditionnel et CMS (composants montés en surface).



Public Concerné

Participants visés

- Techniciens débutants en électronique.
- Amateurs souhaitant apprendre la soudure en électronique.
- Professionnels en maintenance et réparation électronique.
- Étudiants ou ingénieurs souhaitant développer des compétences pratiques en soudure électronique.



Programme de Formation – Partie Théorique

1. Bases du Brasage en Électronique (1/2 jour)

Introduction

- Différences entre soudure et brasage.
- Présentation des métaux impliqués : étain, cuivre, et alliages spécifiques.
- Fonctionnement des circuits imprimés : trous métallisés, pistes, et composants.

Outils et Consommables

- Le fer à souder : types, pannes, et réglages.
- Le chalumeau à air chaud pour CMS.
- Consommables : fils d'étain, flux, et nettoyants.

Risques et Sécurité

- Dangers électriques (basse tension et décharges électrostatiques).
- Protection des composants et des pistes fragiles.
- Aménagement du poste de travail : organisation et équipements ESD.



Programme de Formation – Partie Pratique

2. Techniques de Soudure et Dé-soudure (2 jours)

Techniques de Soudure

- Préparation des pièces : nettoyage des pistes et composants.
- Soudure fil à fil, fil à composant, et composant à circuit imprimé.
- Montage traditionnel et CMS :
 - Techniques pour LED, transistors, résistances, et condensateurs.
 - Soudure de circuits intégrés et connecteurs.

Techniques de Dé-soudure

- Méthodes pour dessouder des composants sans endommager les pistes ou les composants.
- Utilisation de pompes à dessouder, tresses de dessoudage, et chalumeaux à air chaud.

Nettoyage et Protection

- Techniques de nettoyage des résidus de flux et des circuits imprimés.
- Étanchéité des composants pour garantir la durabilité.



Pratique : Réalisation de Montages Fonctionnels

3. Réalisation de Montages Électroniques Fonctionnels (1 jour)

Montage d'un Circuit Électronique

- Mise en pratique des compétences acquises :
 - Réalisation d'un montage électronique simple en utilisant des composants traditionnels et CMS.
 - Vérification du fonctionnement et corrections éventuelles.

Critères de Qualité et Analyse

- Inspection visuelle pour vérifier la qualité des soudures : absence de fissures, bonne capillarité, et solidité.
- Test fonctionnel des circuits réalisés.



Focus Technique

La Soudure en Électronique (Brasage Tendre)

Définition

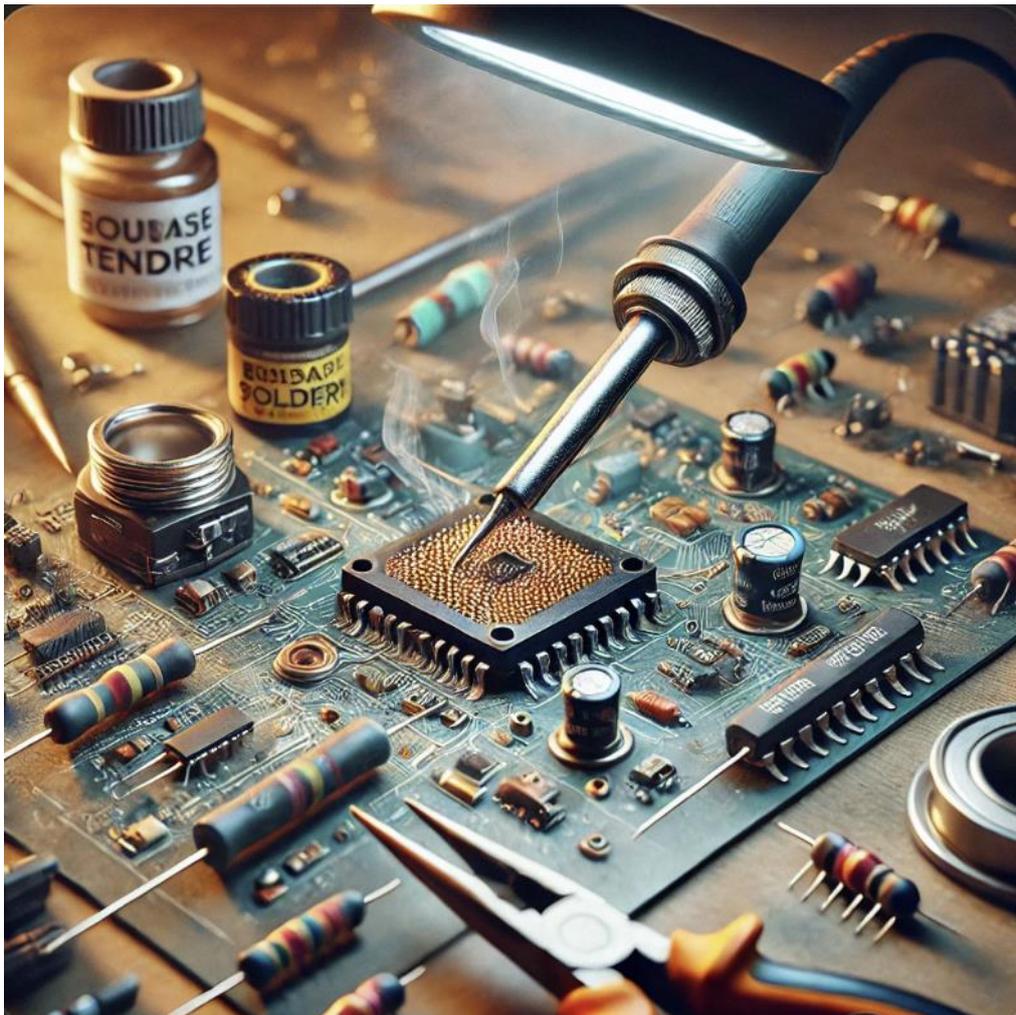
- Technique d'assemblage utilisant un métal d'apport (alliage d'étain) qui crée une liaison mécanique et électrique fiable.

Avantages

- Fiabilité des connexions.
- Précision pour les petits composants et circuits complexes.
- Facile à réaliser avec des outils courants.

Applications

- Assemblage et réparation de circuits imprimés.
- Création de prototypes électroniques.
- Soudure CMS (Composants Montés en Surface).



Matériaux et Outils Utilisés

Matériaux Utilisés

- Métaux d'apport : Alliages d'étain/plomb ou étain/argent (sans plomb).
- Flux : Substance appliquée avant la soudure pour éliminer les oxydes et favoriser l'adhérence.

Outils Utilisés

- Fer à souder : Pour le montage traditionnel et les réparations.
- Chalumeau à air chaud : Pour le montage CMS ou la dé-soudure.
- Pompe à dessouder et tresse à dessouder : Pour retirer l'excès de soudure ou dessouder des composants.



Résultats Attendus

- Bases Acquises : Maîtrise des principes théoriques et pratiques du brasage tendre.
- Compétences Techniques : Capacité à réaliser des soudures fiables et à effectuer des réparations électroniques.
- Attestation : Une attestation de compétence est délivrée à l'issue de la formation.



Le soudage à l'électronique, aussi connu sous le terme de brasage tendre, est une technique essentielle pour les amateurs, techniciens, et ingénieurs travaillant avec des circuits imprimés et des composants électroniques. Contrairement au soudage par fusion, cette méthode utilise un métal d'apport, généralement un alliage d'étain et de plomb ou d'étain sans plomb, qui fond à une température relativement basse (180 à 240°C) pour établir une connexion mécanique et électrique fiable entre des composants.

Principes Fondamentaux

Le processus de brasage implique :

1. **Chauffage Localisé** : Un fer à souder ou une station de soudage chauffe la zone de connexion.
2. **Fusion du Métal d'Apport** : L'alliage d'étain est fondu pour pénétrer les interstices des composants grâce à la capillarité.
3. **Liaison** : Une fois refroidi, le métal d'apport forme une connexion solide et conductrice.

Avantages du Brasage Tendre

- **Précision** : Idéal pour assembler de petits composants sur des circuits complexes.
- **Fiabilité** : Garantit une excellente conductivité électrique et mécanique.
- **Polyvalence** : Convient aussi bien aux montages traversants qu'aux CMS (composants montés en surface).
- **Facilité** : Adapté aux réparations et assemblages simples.

Outils Essentiels

- **Fer à Souder** : Outil principal pour chauffer et souder.
- **Station de Soudage** : Permet un contrôle précis de la température pour des projets variés.
- **Soudure** : Alliage étain/plomb ou sans plomb, avec flux intégré.
- **Troisième Main** : Dispositif pour maintenir les composants en place pendant la soudure.
- **Éponge ou Tampon en Laiton** : Pour nettoyer la panne du fer à souder et assurer une bonne conductivité thermique.

Applications Courantes

- Assemblage de Circuits Imprimés : Fixation des composants sur PCB.
- Réparations : Remplacement ou réparation de composants défectueux.
- Montages Prototypes : Fabrication rapide de circuits lors du développement.
- Soudure de Composants Miniatures : Techniques spécifiques pour CMS.

Sécurité et Bonnes Pratiques

- Utiliser un poste de travail bien ventilé pour éviter l'inhalation de fumées.
- Maintenir les outils propres pour assurer une efficacité optimale.
- Respecter les températures appropriées pour éviter les dommages aux composants.
- Porter des lunettes de sécurité pour prévenir les blessures dues à des éclaboussures de soudure.

Amélioration du Texte sur la Brasure et la Soudure au Fer à Souder

Introduction : Transformer et Assembler

Transformer les Métaux :

Les métaux peuvent être transformés de différentes manières pour les préparer à l'assemblage :

- **Séparer, couper** : Utilisation de cisailles et pinces coupantes.
- **Façonner** : Plier, tordre, enrouler à l'aide de pinces plates, rondes ou d'un étau.
- **Marquer et percer** : Poinçons, pointes à tracer, pointeaux.

Assembler : Soudure ou Brasure ?

- **Soudure** : Réalise une continuité atomique entre deux pièces grâce à la fusion des matériaux avec un métal d'apport identique.
- **Brasure** : Utilise un métal d'apport différent, sans fusion des pièces assemblées. Elle crée une liaison solide grâce à une élévation contrôlée de la température.

Principe de la Brasure

La brasure consiste uniquement à fondre un métal d'apport (différent des pièces à assembler) pour unir les matériaux.

Matériaux adaptables :

1. Brasure tendre (à l'étain) :

- Température : Environ 200 °C.
- Usage : Assemblages à faible résistance mécanique.

2. Brasure forte (à l'argent, cuivre ou aluminium) :

- Température : Entre 600 °C et 900 °C.
 - Usage : Assemblages mécaniquement robustes.
 - Limitation : Ne convient pas aux métaux à faible point de fusion (étain, plomb, zinc).
-

L'Appareil de Brasure : Le Fer à Souder

• Fonctionnement :

Un fer à souder chauffe une panne à environ 400 °C pour faire fondre le métal d'apport.

• Conception :

- Résistance électrique intégrée dans le manche.
- Panne interchangeable adaptée à des travaux variés (pointe, biseau, plate).

• Applications principales :

- Soudure à l'étain (brasure tendre) pour composants électroniques.
 - Métal d'apport : Alliages étain/plomb ou étain/argent, sous forme de fil.
-

Étapes Pratiques pour la Brasure

Équipement requis :

- Fer à souder ou station de soudage.
- Alimentation électrique.
- Bobine de fil d'étain (allié selon les besoins).

Étapes :

1. Préparation des surfaces :

- Nettoyer les zones à braser avec une toile émeri.
- Appliquer un flux ou une graisse à souder pour éliminer les oxydes.

2. Chauffage :

- Appliquer la panne du fer sur la zone d'assemblage pour la chauffer.

3. Apport du métal :

- Introduire le fil d'étain au contact de la panne. Le métal doit s'étaler uniformément, formant un cordon sans excès.

4. Refroidissement :

- Laisser refroidir à température ambiante sans souffler sur la soudure.

Sécurité et Précautions

• Risques courants :

- Coupures avec le métal.
- Brûlures dues à la chaleur du fer ou des surfaces chauffées.
- Dégâts matériels provoqués par une mauvaise gestion thermique.

• Bonnes pratiques :

- Toujours travailler dans un environnement bien ventilé.
- Utiliser des équipements de protection (gants, lunettes).
- Éviter tout contact direct avec les parties chaudes

Conclusion

Le brasage tendre est une compétence incontournable pour les professionnels et amateurs en électronique. Avec les outils et pratiques adaptés, cette technique permet d'assembler et de réparer des circuits de manière précise et durable. En maîtrisant les bases et en s'exerçant régulièrement, chacun peut réaliser des soudures de qualité professionnelle, essentielles au bon fonctionnement des appareils électroniques modernes.

