



yvesclement/26.03.2024

AC&M

Source : soudeurs.com/Wikipedia/carbagas.ch/chatGPT

PER :

Durée :

Leçon : **soudure & brasage autogène oxyacétylénique**



1.	Les baguettes à braser.....	2
2.	La flamme, le dard et les températures.....	3
3.	Utilisation du poste soudage (OA).....	5
4.	Préparation et consignes de sécurité.....	7
5.	Lexique.....	8

La pratique de la soudure et du brasage autogène en travaux manuels est conçue pour encourager non seulement la découverte des propriétés des différents métaux et la maîtrise du maniement des outils spécifiques, mais aussi pour cultiver la créativité ainsi que le sens et réflexion sur la réparabilité des objets.

Elle ouvre les portes à une exploration multidisciplinaire où le vocabulaire technique, les principes scientifiques et la compréhension spatiale se conjuguent.



1. Les baguettes à braser

Les baguettes à sont utilisées pour assembler des pièces métalliques par soudo-brasage, un processus qui implique la fonte d'un métal d'apport pour joindre les pièces à assembler sans fondre ces dernières.

Avant d'appliquer la brasure, il est souvent nécessaire d'utiliser une pâte appelée flux de brasage. Cette pâte aide à nettoyer et à protéger les surfaces métalliques, améliore la mouillabilité de la brasure et prévient l'oxydation pendant le chauffage. La poudre se mélange avec de l'eau propre pour former une pâte facile à appliquer.

Brasure au laiton

Composition : Principalement composée de cuivre et de zinc, typiquement autour de 60% cuivre et 40% zinc. Peut contenir des petites quantités d'autres éléments comme le plomb, le fer ou l'étain.

Pour quels métaux ou objets : Utilisée pour le brasage de cuivre, laiton, bronze, et parfois d'acier. Répandue dans les applications de plomberie, chauffage, et bijouterie.

Conseil de réglage du chalumeau et de la flamme : Flamme neutre ou légèrement réductrice. Température de fusion entre 900°C et 940°C. Chauffez uniformément pour faire fondre la brasure par capillarité.

Brasure au maillechort

Composition : Alliage de cuivre, nickel et zinc, souvent 55% cuivre, 27% zinc et 18% nickel.

Pour quels métaux ou objets : Pour joindre cuivre, nickel, maillechort, et leurs alliages. Appréciée pour sa couleur proche de celle de l'argent, populaire en bijouterie et travaux d'art.

Conseil de réglage du chalumeau et de la flamme : Flamme neutre à légèrement oxydante. Température de fusion environ 720°C à 890°C. Nettoyez bien les surfaces à assembler et chauffez uniformément.

Brasure à l'argent

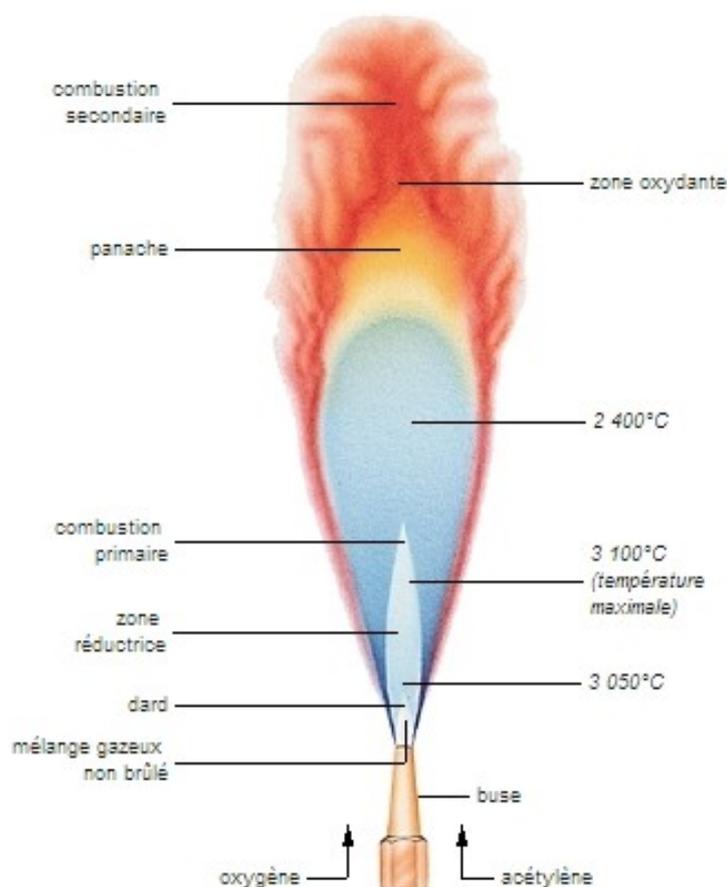
Composition : Contient entre 20% et 50% d'argent, le reste étant du cuivre et du zinc. Certains alliages incluent du cadmium ou du nickel.

Pour quels métaux ou objets : Idéale pour l'acier inoxydable, cuivre, laiton, et certains métaux ferreux et non ferreux. Utilisée dans les industries alimentaire, de la réfrigération et de l'hydraulique.

Conseil de réglage du chalumeau et de la flamme : Flamme neutre. Température de fusion entre 620°C et 800°C. Assurez-vous que les pièces sont propres et chauffez-les de façon homogène.

2. La flamme, le dard et les températures

Dans le réglage d'un chalumeau pour le brasage, la nature de la flamme est cruciale pour obtenir une soudure de qualité. Trois types de flammes peuvent être obtenus en ajustant les proportions d'**acétylène** et d'**oxygène**.



Dard Normal (Flamme Neutre)

Description : Cette flamme a une forme nette, avec un cœur ou dard central de couleur blanc brillant. C'est l'équilibre parfait entre l'**oxygène** et l'**acétylène**.

Caractéristiques : Le dard central est bien défini et entouré d'une flamme externe moins lumineuse. La température au bout du dard atteint environ 3 200°C, optimale pour la plupart des opérations de brasage, permettant une fusion efficace du métal d'apport sans oxyder ni surchauffer le métal de base.

Utilisation : Idéale pour la plupart des travaux de brasage, car elle assure une chaleur suffisante sans risque d'oxydation excessive des pièces à assembler.

Matériaux typiquement soudés ou brassés : cuivre, acier doux, acier inoxydable.



Flamme Carburante (Réductrice)

Description : Cette flamme présente une auréole ou une flamme secondaire qui se superpose au dard normal. Elle s'allonge proportionnellement à l'augmentation de la teneur en **acétylène**.

Caractéristiques : Caractérisée par un excès d'**acétylène**, donnant une flamme plus grande et moins brillante, avec une auréole distincte autour du dard central. La température est légèrement inférieure à celle d'une flamme neutre, environ 3 100°C.

Utilisation : Souvent utilisée pour le préchauffage des métaux épais ou pour des applications où une légère réduction de l'oxydation est préférable. Elle peut entraîner une incorporation de carbone dans certains métaux, ce qui peut affecter leurs propriétés.

Matériaux typiquement soudés ou brassés : fonte, acier épais pour éviter la formation rapide d'oxydes.

Flamme Oxydante

Description : Cette flamme a un dard qui se raccourcit, s'étrangle, et devient moins brillant, plus bleu, et plus pointu en raison d'un excès d'**oxygène**.

Caractéristiques : Le dard est significativement plus court et la flamme globale est plus chaude que celle d'une flamme neutre ou carburante, atteignant une température d'environ 3 500°C. La présence supplémentaire d'**oxygène** favorise une combustion plus complète, augmentant ainsi la température.

Utilisation : Utilisée pour des tâches spécifiques nécessitant une température élevée et une oxydation minimale du métal d'apport. Cependant, elle peut facilement oxyder les métaux de base, donc son usage doit être bien maîtrisé.

Matériaux typiquement soudés ou brassés : métaux non ferreux comme le cuivre et ses alliages, pour des opérations nécessitant une forte chaleur rapidement.

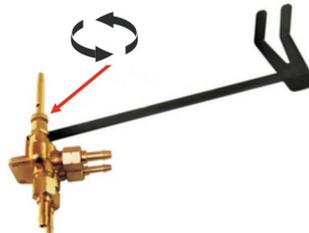
3. Utilisation du poste soudage (OA)



- 1- Vérifier que les robinets du chalumeau sont fermés.

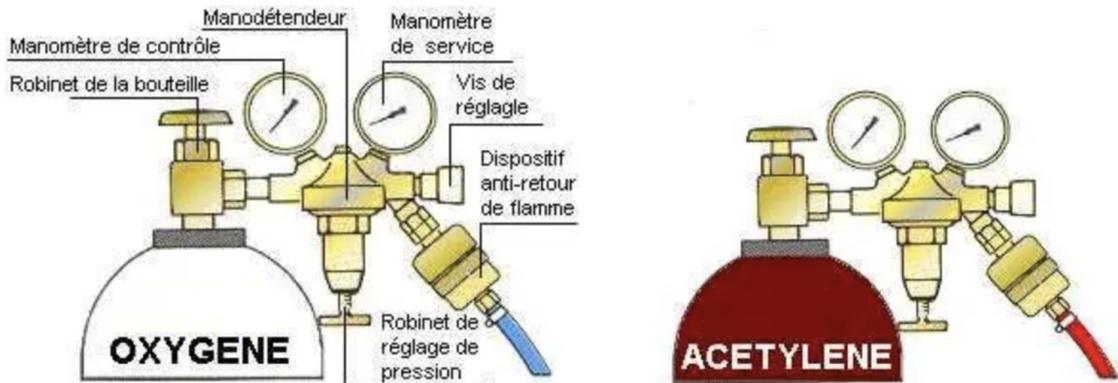


- 2- Vérifier que l'économiseur de gaz à veilleuse est fermé.



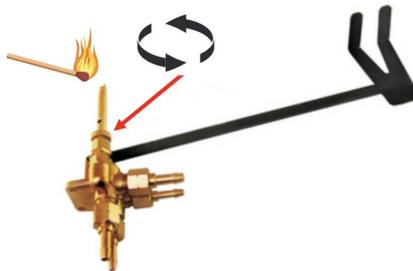
Le chalumeau posé sur son crochet (économiseur de gaz à veilleuse) perd son alimentation en gaz et s'éteint. Grâce au maintien en veille d'une flamme pré réglée, lorsque que le chalumeau est posé sur son crochet le chalumeau s'éteint, en économisant du gaz et sans changer les réglages de celui-ci, il suffit de décrocher celui et de le rallumer avec la flamme de veille.

- 3- Ouvrir $\frac{1}{4}$ de tour le manodétendeur ou détendeur de gaz (HP haute pression, valeur résiduelle) principal de la bouteille d'acétylène (rouge) et de l'oxygène (bleu). Contrôler sur le manomètre la pression (en bar).



- 4- Contrôler sur le manomètre la pression (bar)
Acétylène : 0.5 bar
Oxygène : 1.5 bar

- 5- Ouvrir et allumer l'économiseur de gaz à veilleuse.



- 6- Pour allumer le chalumeau, on n'ouvrira, tout d'abord, que la vanne d'acétylène (rouge) au moyen d'un briquet spécial, ou à défaut, d'une allumette ou de toute autre espèce de source de chaleur vive ; puis, on ouvrira progressivement la vanne d'oxygène (bleu) et celle d'acétylène (rouge), de façon à obtenir la flamme voulue.



4. Préparation et consignes de sécurité

L'utilisation de la soudure autogène oxyacétylénique nécessite le respect strict de consignes de sécurité pour prévenir les risques d'accidents et d'incendies. Voici les recommandations de sécurité à suivre, organisées par ordre d'importance :

Préparer l'espace de travail

- Assurez-vous que l'espace de travail est dégagé, propre et organisé.
- Disposer des outils nécessaires (pinces, cales) et de l'eau de refroidissement à portée de main pour gérer toute urgence.
- Veillez à ce que les surfaces de travail et les zones environnantes soient résistantes au feu.

Les protections collectives

- Éloignez toute matière ou produit combustible des postes de soudage pour éviter tout risque d'incendie.
- Placez un extincteur adapté (CO₂, poudre) à proximité immédiate de la zone de travail pour une intervention rapide en cas d'incendie.
- Installez des écrans de protection pour isoler les postes de soudage et protéger les autres travailleurs et les zones sensibles des étincelles et de la lumière intense.

Équipements de Protection Individuelle (EPI)

- Portez des gants de protection thermique adaptés pour éviter les brûlures.
- Utilisez un habit ou une veste en matériaux ininflammables pour protéger votre corps des étincelles et de la chaleur.
- Portez des lunettes de sécurité ou un écran facial pour protéger vos yeux contre les rayonnements UV et IR, ainsi que contre les projections.
- Utilisez des chaussures de sécurité résistantes à la chaleur et aux projections de métal en fusion.

Ventilation des locaux

- Assurez-vous que la ventilation est suffisante pour évacuer efficacement les gaz et fumées nocives hors de l'espace de travail, à l'air libre.
- Les systèmes d'extraction doivent être positionnés de manière à ne pas aspirer l'air frais destiné aux travailleurs.
- Contrôlez régulièrement l'efficacité de la ventilation, surtout dans les espaces confinés.

Entretien du matériel

- Vérifiez régulièrement l'état des équipements (chalumeaux, buses, robinets, organes de réglages, tuyaux) pour détecter toute usure ou dommage susceptible de présenter un risque.
- Remplacez immédiatement les pièces défectueuses ou usées.
- Assurez un entretien régulier selon les recommandations du fabricant pour garantir le bon fonctionnement et la sécurité des équipements.



5. Lexique

Capillarité : Phénomène physique par lequel un liquide monte ou se diffuse dans un matériau poreux ou dans l'espace étroit entre deux surfaces rapprochées, sans l'aide de, ou même contre, les forces gravitationnelles. En soudure et brasage, cela décrit la manière dont le métal d'apport fondu se répand et remplit l'espace entre les pièces à assembler.

Étrangle : Terme décrivant le rétrécissement du dard de la flamme, typiquement dans une flamme oxydante.

Flamme neutre : Flamme obtenue avec un mélange équilibré d'**oxygène** et de combustible, idéale pour la plupart des applications de soudage et de brasage.

Flamme neutre à légèrement oxydante : Flamme avec un léger excès d'**oxygène**, utilisée pour certaines applications spécifiques nécessitant moins de réduction.

Flamme neutre ou légèrement réductrice : Flamme avec un mélange équilibré ou un léger excès de combustible, évitant l'oxydation excessive du métal.

Flux de brasage : Substance chimique appliquée sur les pièces avant le brasage pour favoriser la mouillabilité, protéger contre l'oxydation et nettoyer les surfaces.

Fusion : Processus de transformation d'un solide en liquide par chauffage.

Gants de protection thermique : Équipement de protection individuelle conçu pour protéger les mains de la chaleur extrême et des projections chaudes.

Homogène : Qualité d'un mélange ou d'une substance ayant une composition uniforme à travers sa masse.

Incorporation de carbone : Phénomène où le carbone est absorbé par un métal, souvent lors de l'utilisation d'une flamme carburante, affectant ses propriétés.

Ininflammable : Incapable de s'enflammer et de brûler sous des conditions normales.

Manodétendeur : Dispositif utilisé pour réduire la pression du gaz à un niveau stable et utilisable avant son expulsion.

Manomètre : Instrument de mesure de la pression des gaz dans les bouteilles ou les systèmes de soudage.

Métal d'apport : Métal ajouté sous forme de fil ou de baguette lors du soudage ou du brasage pour remplir le joint entre les pièces.

Métal ferreux : Métal contenant du fer, comme l'acier ou la fonte.

Métal non ferreux : Métal ne contenant pas de fer, comme le cuivre, l'aluminium, ou le laiton.

Mouillabilité : Capacité d'un liquide à se répandre sur ou à adhérer à une surface solide.



Oxydation : Réaction chimique où un matériau perd des électrons, souvent accompagnée de la formation de rouille ou de corrosion.

Oxygène : Gaz essentiel dans le processus de combustion, utilisé en combinaison avec un gaz combustible (comme l'**acétylène**) dans les chalumeaux pour produire une flamme de haute température nécessaire au soudage, au découpage, et au brasage.

Préchauffage : Technique consistant à chauffer les matériaux avant le soudage ou le brasage pour réduire le risque de fissuration, améliorer la pénétration du métal d'apport et aider à éliminer l'humidité et les contaminants.

Rayonnements UV et IR : Types de rayonnement électromagnétique émis lors de la soudure. Les rayonnements ultraviolets (UV) et infrarouges (IR) peuvent être dangereux pour la peau et les yeux, nécessitant l'utilisation d'équipements de protection adéquats.

Réductrice : Se dit d'une flamme avec un excès de combustible par rapport à l'**oxygène**, réduisant ainsi l'oxydation du métal travaillé. Ce type de flamme est souvent utilisé pour prévenir la formation d'oxydes sur les pièces métalliques pendant le chauffage.

Soudo-brasage : Technique de jonction de métaux qui combine les éléments du soudage et du brasage, utilisant un métal d'apport pour unir les pièces sans faire fondre le métal de base, généralement avec l'application de chaleur et un flux.

Vanne : Dispositif mécanique installé sur les bouteilles de gaz ou les chalumeaux, permettant de réguler le débit de gaz. Les vannes sont essentielles pour contrôler la sortie d'**oxygène** et de combustible, ajustant ainsi la nature de la flamme pour différentes applications de soudure.