

# Souder

*Cette article en trois parts apparait d'abord dans Trains Miniatures Modelisme magazine...*

**Mon page du web précédente:** [a la fin de cette page](#)

## Partie 1: Les techniques de base

**Partie 2** concerne les moyens d'aide et la soudure au gaz, **Partie 3** construire et utiliser un

*appareil à*

*soudure par résistance électrique*



## Beaucoup de modélistes pensent que la soudure est une technique qui les dépasse et pourtant, bien souder n'est vraiment pas difficile

## La soudure : qu'est-ce que c'est ?

Une définition assez large pourrait être la suivante : la soudure est une technique selon laquelle deux parties de métal sont fixées l'une à l'autre au moyen d'un autre métal et d'une source de chaleur. Cette définition fait par la même occasion la différence avec d'autres techniques de liaison :

**Le collage** : une des parties peut également être non métallique. La soudure est souvent utilisée en électricité et en électronique.

**La fusion :** ce n'est pas un matériau 'étranger' qui lie les deux matériaux, mais ces deux derniers qui fusionnent entre eux.

## La soudure, vue en détail

Lors d'une soudure, on travaille généralement avec un métal liant d'un point de fusion relativement peu élevé. En ce qui nous concerne, il s'agit généralement d'un alliage contenant de l'étain. De l'étain pour soudure rencontre trois phases de duretés

- la phase liquide : lorsque sa température est plus élevée que le point de fusion.
- la phase plastique : lorsque le métal peut être malaxé.
- la phase solide : lorsque le métal est suffisamment refroidi.

C'est surtout la phase 'plastique' qui est importante, car si la soudure subit un mouvement au cours de cette phase, l'accroche des deux pièces sera mauvaise, ainsi que la conduction du courant. Un bon étain pour souder ne présente qu'une faible marge entre sa phase liquide et sa phase solide, ce qui réduit le risque d'une mauvaise liaison.

Passons maintenant en revue les différentes sortes de produits de soudure.

**De la soudure dure** Il s'agit d'un matériau présentant un point de fusion relativement élevé, de 500 à 800°C. Ce type de soudure est utilisé en plomberie et surtout en joaillerie et dans l'industrie spatiale. La source de chaleur est parfois un fer à souder électrique à grande puissance, ou plus souvent la flamme d'un brûleur.

**La soudure douce** Il s'agit de la soudure utilisée par les modélistes dans la plupart des applications. Auparavant, c'était un alliage de plomb et d'étain qui était utilisé. C'est le rapport entre les métaux qui déterminait le point de fusion de ces alliages:

Type	% étain	% plomb	Fusion (°C)
50/50	50	50	220
60/40	60	40	190
63/37	63	37	180

Depuis que nous sommes tous devenus plus préoccupés par l'environnement, la législation internationale a également évolué. Le plomb présente pas mal de risques pour la santé et doit être évité le plus possible, également dans les techniques de la soudure. Les montages électroniques réalisés à échelle industrielle doivent désormais également être fixés à la soudure sans étain, et l'hobbyiste que nous sommes devra sans doute suivre dans un futur proche... Le plomb est donc remplacé dans les nouveaux alliages, ce qui a fait augmenter leur point de fusion.

## Le flux

Lors de toute soudure, il est fait usage d'un produit mouillant, encore appelé 'flux'. Il peut s'agir de résine synthétique (comme de la purine) ou d'un liquide (comme de l'acide chlorhydrique).

Quel est l'effet de ce flux? Faire couler votre étain de soudure, obtenir un meilleur contact avec les pièces que vous voulez souder entre elles. Mais ce n'est pas son unique fonction : ce produit mouillant est la plupart du temps constitué d'un acide qui dissout les oxydes lorsqu'il est porté à température. Comme il s'agit d'acide et que le métal peut en être attaqué, les restes de ce



produit doivent être éliminés.

## Une bonne soudure?

**Heat:** Is necessary to get the right temperature for the metals you want to join, and the joining alloy you apply. The temperature shouldn't be too high, as this causes oxidation, and eventually burning. Ideally, the temperature applied is about 10 degrees higher than the alloy's melting point.

**Hold it** Don't move a joint while the solder cools down.. Especially during the "plastic fase" any movement means damage. Use clamps or try to speed up the solifying proces by cooling the largest soldered part.

**Clean work** A third cause of bad joints is pollution. Each "alien" material causes an alloy to not harden homogenically. Degreasing, polishing, .... are mandatory.

**Rust?** Not unlike other pollution, metal-rust is a hazard. Clean everything, and let the flux take care of oxidation during heating.

**La chaleur:** L'étain de soudure n'adhérera qu'après que les deux pièces métalliques à souder ET l'étain soient suffisamment chauds. Par contre, un surplus de chaleur est aussi un inconvénient. Idéalement, votre source de chaleur doit être d'une température d'une dizaine de degrés plus élevée que la température de fusion de votre produit de soudure.

**Ne pas toucher!** évitez tout mouvement pendant le durcissement de l'étain de soudure. Pendant la phase 'plastique', la liaison doit absolument rester immobile. Il est toutefois possible d'accélérer la coagulation de la soudure en refroidissant une grande partie des pièces en cause.

**Du bel ouvrage...** La troisième cause d'une mauvaise soudure est la saleté. Toute poussière ou corps étranger contenu dans l'étain empêche un durcissement homogène de la soudure. Dégraisser, poncer légèrement et polir sont des opérations à prévoir.

**De la rouille?** En effet, l'oxydation ou la rouille est une forme de pollution. Pendant le réchauffement, des oxydes peuvent également se dégager, mais cela n'empêche pas le bon fonctionnement du liant.

## Le fer à souder

Pour souder, vous avez besoin d'une source de chaleur, qui peut être un fer à souder (la plupart du temps, électrique), une lampe à souder (à gaz) ou un dispositif particulier, comme un appareil à souder à résistances. Quant à la gamme des fers électriques, nous n'en traiterons que les principales sortes ci-dessous.

**Le pistolet à souder:** Cet appareil n'est généralement constitué que d'un solide transformateur et d'un interrupteur. Le courant est en quelque sorte court-circuité dans la pointe du pistolet, où se dégage ainsi une très grosse chaleur. Nous déconseillons ce type d'appareil aux débutants, surtout suite à leur dégagement de chaleur trop important.

**Le fer à souder:** Cet appareil ne possède généralement pas d'interrupteur, mais un élément chauffant qui porte la pointe à température, lentement mais sûrement. Pour souder, une puissance de 25 W est la plupart du temps suffisante, les appareils de plus de 50 W sont la plupart du temps trop puissants pour des applications en modélisme. Parmi les fers susceptibles de nous intéresser, il existe des versions dont la pointe est interchangeable. Ces appareils ne sont pas trop chers, et – moyennant un bon entretien – durent longtemps.

**Le poste à souder:** Un poste à souder est en fait un fer à souder, mais pourvu d'un réglage de la température. Pour les fers de ces postes à souder, plusieurs sortes de pointes sont généralement disponibles. Un autre avantage d'un poste à souder est que le fer est habituellement d'une plus grande puissance (50 Watt ou plus) et qu'il se porte plus rapidement à la température désirée. Finalement, cet appareil est plus cher, mais il s'agit d'un achat unique, moyennant une utilisation raisonnée..

## L'entretien d'un fer à souder

Quelque soit le type de fer à souder que vous utilisez, la pointe en est le plus importants et pour garantir un bon résultat, elle se doit d'être en condition optimale, à savoir : intacte et propre.

**Ne pas endommager!** Imaginez : vous venez de fixer une pièce par une soudure, mais cela ne se trouve pas à la bonne place. Vous pourriez alors penser à réchauffer à nouveau cette soudure et utiliser la pointe comme 'pointe chaude' pour bouger l'élément de place ou pour le dégager. Le matériau du noyau de votre fer à souder est toutefois souvent fait de métal très doux, choisi surtout pour sa bonne conductibilité de la chaleur, mais pas pour servir de... marteau. La pointe est formé d'une couche de l'argent. Ce revêtement veille à ce que des oxydes ne puisse pas se mélanger à l'étain pour soudure.

**Le nettoyage et le maintien** Le nettoyage de la pointe se réalisera de préférence au moyen d'un chiffon rêche et humide. Humidifiez le textile avec un peu d'eau courante et tordez-le bien. Un linge trop humide provoque en effet un refroidissement trop rapide, ce qui peut occasionner une avarie à votre pointe de fer. Le produit mouillant n'assure pas seulement une bonne diffusion de l'étain, mais protège également la pointe de votre fer. Prenez l'habitude pour cette raison de nettoyer votre fer juste avant de souder, et non après.



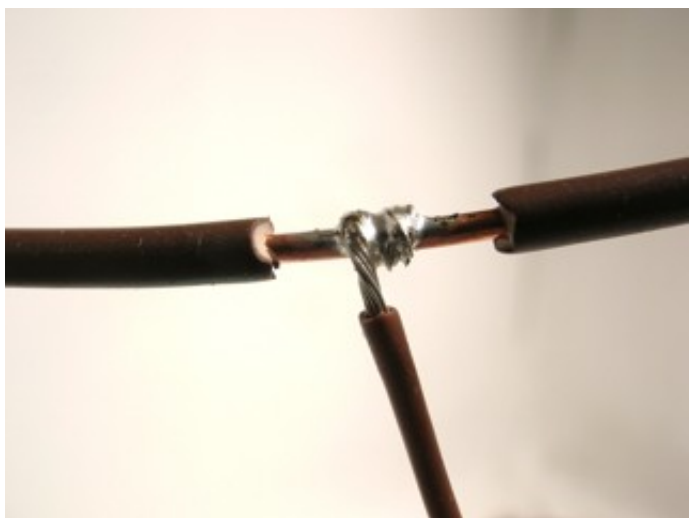


## Au boulot!

Nous allons commencer par deux souder deux fils entre eux. Il s'agit d'une opération très simple, qui aidera les débutants à surmonter leur éventuelle anxiété

## Un étamage préalable ?

Lors d'un étamage, nous appliquons une fine couche de soudure séparément sur chaque surface métallique à souder. Ceci peut constituer une bonne préparation pour une soudure ultérieure, surtout pour de plus grandes pièces. Comment faire ? C'est très simple : faites chauffer votre bout de fer, appliquez-y un peu de soudure à la résine sur la pointe et chauffez votre pièce avec le tout. Lorsque le métal sera devenu chaud, vous appliquez un peu plus d'étain sur le métal et vous réchauffez jusqu'au moment où l'étain s'est bien diffusé. Ensuite, vous laisserez le tout se refroidir. Vous remarquerez d'inévitables restes de flux, mais ceux-ci peuvent facilement être éliminés par brossage, ou au besoin, frottés avec un peu d'acétone.



## Deux extrémités de fils

Il s'agit sans doute de la soudure la plus fréquente à effectuer, dans notre hobby. Les fils que nous voulons relier ont une gaine isolante en plastique, que nous devons enlever au moins sur un demi-centimètre de longueur. Si votre fil électrique est composé de fins brins torsadés, il est d'abord nécessaire de les rassembler, un peu comme si vous les vissiez ensemble. Nous allons maintenant plier quelque peu cette extrémité de fil, de façon à pouvoir accrocher les extrémités l'une derrière l'autre, pour qu'il se forme une franche liaison mécanique entre les deux.

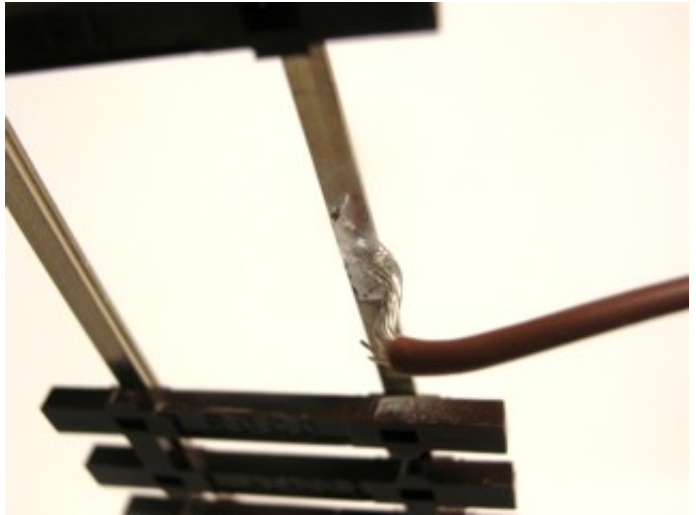
Faites fondre un petit bout d'étain sur le bout de votre fer et réchauffez votre liaison au moyen de ce bout d'étain en fusion. Une fois que vos extrémités de fils seront assez chaudes, vous pouvez y ajouter un peu de soudure à la résine, qui va aller couler et se répartir dans le noeud des fils. Enlevez le bout du fer et laissez durcir la soudure. C'est simple, non?

## Souder un fil à un autre, plus gros

Il s'agit d'une autre situation qui se présente régulièrement lors du câblage d'un réseau: une dérivation du courant électrique. Ne coupez pas le câble principal, mais enlevez-lui sa gaine d'isolation à l'endroit où vous voulez réaliser la dérivation. Lorsque



vosre câble d'alimentation aura été dénudé ainsi sur une longueur d'un centimètre, enroulez-y l'extrémité de votre fil de dérivation. Une touche d'étain, réchauffement de l'endroit à souder, ajout de la soudure à la résine et après fusion de cette dernière, refroidissement de la pièce soudée.



### Un fil à un rail

Il s'agit également d'un type de soudure devant être régulièrement pratiqué sur un réseau modèle si vous voulez un bon câblage. Pour des rails constitués de maillechort ou de laiton, ce type de soudure peut se réaliser avec de la simple soudure à la résine, mais pour des rails en acier (inox), il vous faudra utiliser un produit mouillant adapté (du S-39 pour l'inox, par exemple). Lorsque les voies ne se trouvent pas dans une partie visible du réseau, la soudure ne doit pas nécessairement être belle d'aspect, mais uniquement fonctionnelle. Vous pouvez ainsi souder votre fil d'alimentation sur la face extérieure du rail, entre son patin et sa tête. Un étamage préalable est conseillé, mais pour une question de chaleur: du matériel supportant difficilement la chaleur se trouve en effet à portée.

Lorsque les rails sont par contre situés dans une partie visible du réseau – mais doivent encore y être posés – effectuez alors la soudure sur la partie inférieure du patin du rail. Découpez le travelage et écarter les traverses à proximité de l'endroit où vous allez réchauffer.



Comment réaliser un branchement électrique sur un rail visible sur une partie déjà achevée d'un réseau? Nous éliminons la petite patte au moyen d'un couteau affûté et allons la remplacer par une liaison électrique. Juste à côté du patin du rail, forez un petit trou vertical d'un mm (ou moins, selon le diamètre du fil utilisé) à travers la traverse et l'assiette de la voie. Découpez maintenant un petit disque d'un demi-millimètre de soudure à la résine. Disposez ce disque sur le patin du rail, et fixez-le avec le fil plié que vous aurez introduit entre-temps dans le trou foré. En poussant maintenant le bout de votre fer à souder bien chaud sur le petit fil, l'étain fond, réchauffe également le rail et la soudure est ainsi réalisée. Après refroidissement et nettoyage, une petite touche de peinture sur le tout rendra ce raccord invisible.

---

## Part 2: Les moyens d'aide et la soudure au gaz (TMM88)