

CREATION CIRCUIT IMPRIME

SUR PLAQUE EPOXY PRE SENSIBILISEE

Le but de ce tutoriel est avant tout destiné à l'élaboration « pratique » d'un circuit imprimé, je passerai donc les étapes de création de schémas et du typon « layout ».

Pour cela il existe de nombreux logiciels payants ou gratuits tournant sous Windows, Mac ou même Linux.

Je tiens à vous mettre en garde que certains des produits employés sont plus ou moins dangereux, il faut donc bien lire les notices et prendre certaines précautions.

Stocker ces produits dans des endroits spécifiques, dans leur emballage et étiquette d'origine, bien à l'abri des enfants !

1/ : Pour l'impression du «typon » :

a/- Si vous possédez une imprimante laser, vous obtiendrez un bon résultat en imprimant sur du calque de qualité, résolution de l'impression en position maximum. Par précaution vous pouvez même superposer 2 calques en les maintenant collés avec une colle « repositionnable » en bâton ou en film (cassette), il faudra simplement augmenter légèrement le temps d'exposition.

b/- Si vous possédez une imprimante jet d'encre, n'optez surtout pas pour un support « calque » (résultat catastrophique), mais imprimez sur du film transparent prévu pour ce type d'imprimante (normalement employé pour les rétro projecteurs); bien faire attention au sens d'introduction du film. Comme pour l'imprimante « laser », réglez sur la résolution maximum.

Pour ma part, je superpose aussi 2 films , cela n'a aucune influence sur le temps d'exposition comme dans le cas des calques, et le résultat est bien meilleur.

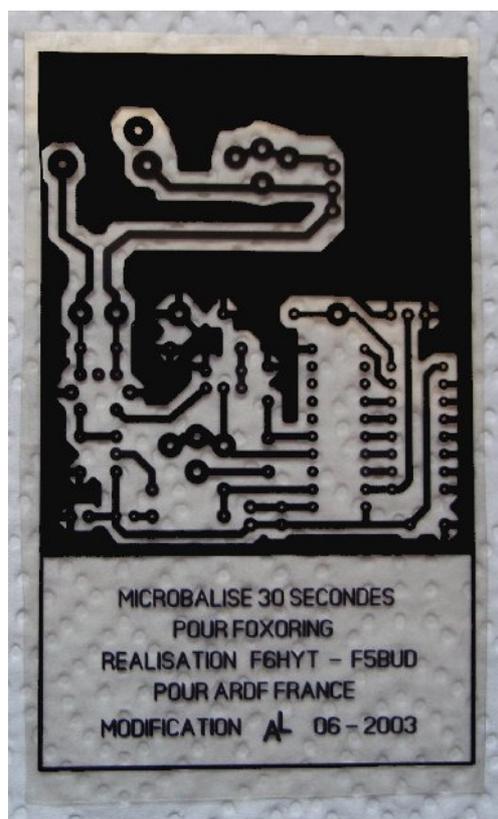


Photo [1]

Le typon
2 films transparents superposés posés sur une
feuille de papier.

2/ : Insolation de la plaque époxy.

La durée de cette opération dépend du matériel utilisé ; elle se situe entre 2 et 4 mn, le mieux est de faire un essai sur une chute de circuit imprimé afin de déterminer le temps idéal. Pour cette opération il existe des mallettes prévues à cet effet d'un prix très abordable, (l'achat de 2 tubes à insoler + les starter + le transformateur coûtant pratiquement le prix d'une mallette).

3/ : Révélation de la plaque.

Pour cela, le mieux est d'utiliser de la lessive de soude mélangée à de l'eau.



Photo [2]

Bouteille de 1l de lessive de soude.

Attention produit dangereux, sert à déboucher les canalisations

Pour les proportions :

2 à 3 cuillerées à soupe de lessive de soude (30 % à 36 %) pour un litre d'eau (légèrement tiède de préférence, 20°C à 22°C).

Vider cette solution dans un plat en verre ou en plastique (ne pas utiliser de plat en métal), et tremper une à deux minutes la plaquette.

Les pistes vont apparaître sur la plaquette du futur C. I.

Passer ensuite sous l'eau, puis nettoyer la plaque avec du savon de Marseille (coté cuivre), frotter très délicatement avec une éponge douce, pour enlever la résine de protection, puis bien rincer sous l'eau et sécher.

Le cuivre va prendre une belle couleur éclatante, la plaquette est maintenant prête à être « gravée ».

A noter que ce mélange servant de révélateur se conserve très bien, plusieurs années, dans un local à l'abri de la lumière et bien ventilé.

4/ : Gravure de la plaque.

a/- Méthode avec du « Perchlorure de Fer » :

acheté déjà prêt à utiliser ou en granulés à dissoudre dans l'eau.

C'est la manière la plus classique, mais pour cela il vaut mieux investir dans une graveuse, la gravure se faisant entre 20°C et 30°C, avec un appareil à « bulles »(comme pour un aquarium), de plus le perchlorure est très salissant et aussi difficile à neutraliser.

b/- Méthode avec Eau, Acide Chlorydrique, Eau Oxygénée (110 ou 130 Vol)

appelé aussi Peroxyde d'hydrogène.

C'est la méthode que j'utilise maintenant :

Vous avez donc besoin de :

- Eau.
- Acide Chlorhydrique.
- Eau Oxygénée 110 ou 130 Vol.

Tous ces produits se trouvent dans certains grands magasins de bricolage, ou dans des drogueries traditionnelles.

Avant tout, je vous met en garde car tous ces produits sont dangereux et il faut prendre des précautions :

Acide Chlorhydrique : il sert à combattre le calcaire, donc très corrosif !

Eau Oxygénée 130 vol. Employée comme décapant pour les bois, de plus elle est utilisée comme carburant pour... les fusées qui vont dans l'espace (en addition avec d'autres produits bien sûr).

Il faut impérativement conserver ces produits dans un lieu spécifique, hors de la portée des enfants, à l'abri de la lumière, frais et bien ventilé. Bien sûr pour la manipulation prendre les précautions suivantes :

- Faire la manipulation en extérieur, dégagement de gaz.
- Porter impérativement des gants en caoutchouc résistants aux acides et produits chimiques.
- Porter des lunettes de protection.
- Porter un masque respiratoire si endroit insuffisamment ventilé.

Ci dessous les photos des produits utilisés :



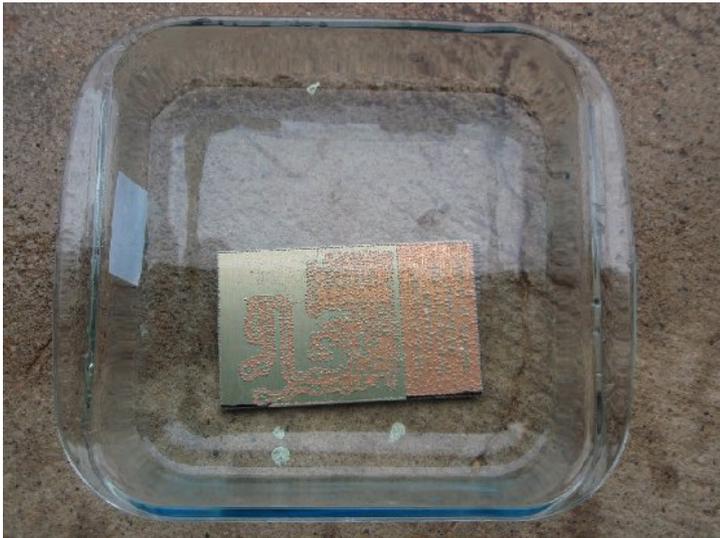
Voici les proportions du mélange : **respecter impérativement l'ordre et les quantités.**

En premier remplir une cuvette (**en verre**) avec **250 mL d'eau** (température ambiante).

Puis verser délicatement **10 à 15 mL d'eau oxygénée à 130 Vol.**

Terminer en versant, tout aussi délicatement **50 à 60 mL d'acide chlorhydrique.**

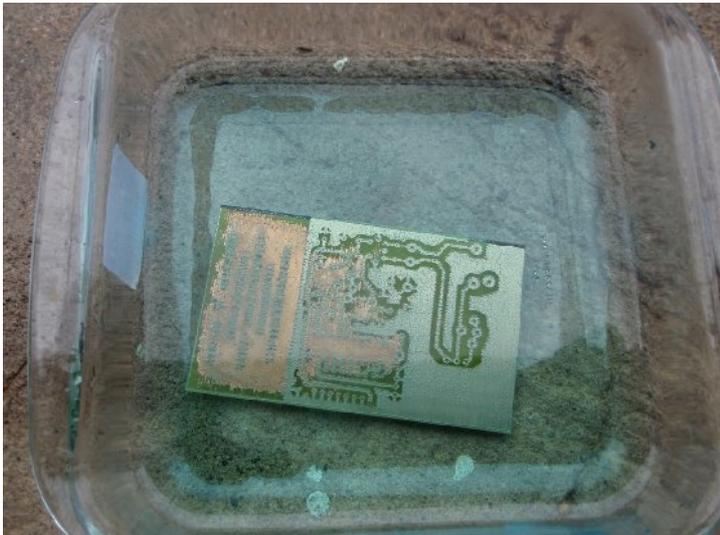
A partir de ce moment, éviter de mettre votre tête au dessus, des émanations commençant à se dégager.



Tremper la plaquette dans la solution.

Des bulles se forment sur le C. I.

Remuer doucement la plaquette dans le bain avec un collier nylon par exemple en faisant attention de ne pas toucher le cuivre !



La solution commence à se teinter en bleu, c'est la décomposition du cuivre qui donne cette belle couleur.

Le gros avantage par rapport au perchlorure de fer est que l'on peut bien voir, l'évolution de la gravure (qui au passage est bien plus rapide!)



Au bout de quelques minutes, le cuivre a totalement disparu des endroits non protégés par la résine.

Avant la fin de gravure, préparer une seconde cuvette remplie d'eau à proximité. Cela permettra d'arrêter rapidement le processus de gravure dès qu'on aura trempé le C.I. Dans celle ci ! (photo ci après)



Il ne reste plus qu'à finir de bien rincer à l'eau le C.I., puis le sécher, et nettoyer les pistes avec un solvant style « acétone » afin d'enlever le vernis de protection.

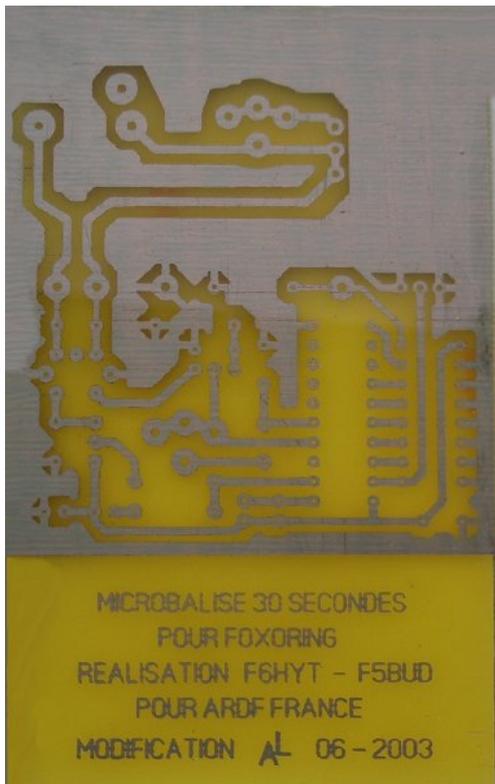
Ceci afin de pouvoir l'étamer, c'est à dire l'étape suivante.

ATTENTION: Ne pas approcher, ou stocker, l'acétone près de l'eau oxygénée car il y a un risque de vive combustion spontanée !

Le produit restant de la gravure peut être stocké dans une bouteille **non fermée hermétiquement** (dégagement de gaz continuels avec les conséquences que vous devinez), toujours dans un endroit obscur, frais et bien ventilé.

Malheureusement cette solution ne se conserve pas : l'eau oxygénée perd ses caractéristiques. Au bout de quelques mois, il ne restera plus qu'à jeter ce produit, dilué à plusieurs litres d'eau, à l'égout. Ce n'est pas plus nocif que la « Bouillie Bordelaise » utilisée en agriculture Bio, je ne conseillerai pas quand même de le boire !

Vu le peu de produits utilisés, c'est quand même très économique, et pas d'électricité dépensée pour chauffer ou créer les bulles indispensables avec le perchlore.



Le circuit Imprimé une fois la gravure finie, il ne reste plus qu'à l'étamer et à faire tous les perçages avec une perceuse à colonne de modéliste par exemple.

5/ : Etamage :

Là aussi, il existe 2 ou 3 méthodes. Soit avec de l'étain chimique (étamage à froid) efficace mais cher et polluant, voire dangereux.

Avec du fil de soudure à l'étain et son fer à souder long et fastidieux.

Et le plus simple et économique, avec de la pâte à souder « cuivre /étain » employée en plomberie, (magasins de bricolage).

C'est aussi la méthode que j'utilise :



Pot de pâte à souder étain pour cuivre.

Pour cela, après nettoyage à l'acétone et à l'eau savonneuse suivi d'un rinçage et d'un bon essuyage, déposer une fine pellicule de pâte à souder sur le cuivre à l'aide d'un petit pinceau par exemple, et chauffer délicatement avec le fer à souder ou pour plus d'uniformité, avec un décapeur thermique (en prenant soin de ne pas trop chauffer pour éviter de décoller les pistes). Les pistes vont prendre une belle couleur gris/argent comme par miracle.

Vous pourrez donc faire tous vos perçages et souder vos composants, votre C. I. est opérationnel.

A vos établis, bonnes réalisations.

Alain Lagarrigue.

NB : Pour les gravures des C.I., vu que le mélange Eau/acide chlorhydrique/eau oxygénée ne se conserve pas, prévoyez de regrouper les gravures et surtout, prenez toutes les précautions nécessaires.

Il est possible de graver plus rapidement (en quelques secondes), mais la **manipulation est plus dangereuse, je la déconseille donc.**

Si toutefois vous comptez l'utiliser, faire cette manipulation **IMPERATIVEMENT A L' EXTERIEUR !**

Bouillonnement intensif et importantes émanations nocives (et potentiellement explosives).

Dosages :

-eau : 120 ml, puis eau oxygénée : 120 ml, puis en dernier bien sûr 60 ml d'acide chlorhydrique.

Immerger le CI seulement 1 seconde dans le bain et le plonger de suite dans un bac d'eau situé juste à côté; bien rincer à grande eau.

Pour faciliter cette opération, percer 1 ou mieux, 2 petits trous dans le CI (à l'endroit où se trouvera une fixation ultérieure du montage par exemple) et attacher le CI avec du fil de nylon .