

PHOTO-DECOUPE – PHOTO GRAVURE

Applications – Principe – Réalisation

Plan de la présentation

POURQUOI PRATIQUER LA PHOTO-DECOUPE ?

PRINCIPE de la PHOTO DECOUPE

LES ETAPES CHRONOLOGIQUES de la PHOTO-DECOUPE

1°) DESSINER en 2D LA PIECE et REALISER LE TYPON

2°) REALISER un MYLARD LE PLUS CONTRASTE POSSIBLE à partir du TYPON

3°) INSOLER LA PLAQUE METALLIQUE à l'aide du MYLARD

4°) REVELER LA PLAQUE INSOLLEE

5°) GRAVER LA PLAQUE METALLIQUE

LES REGLES et PRECAUTIONS à RESPECTER

LES FOURNISSEURS et LIENS INTERNET utiles

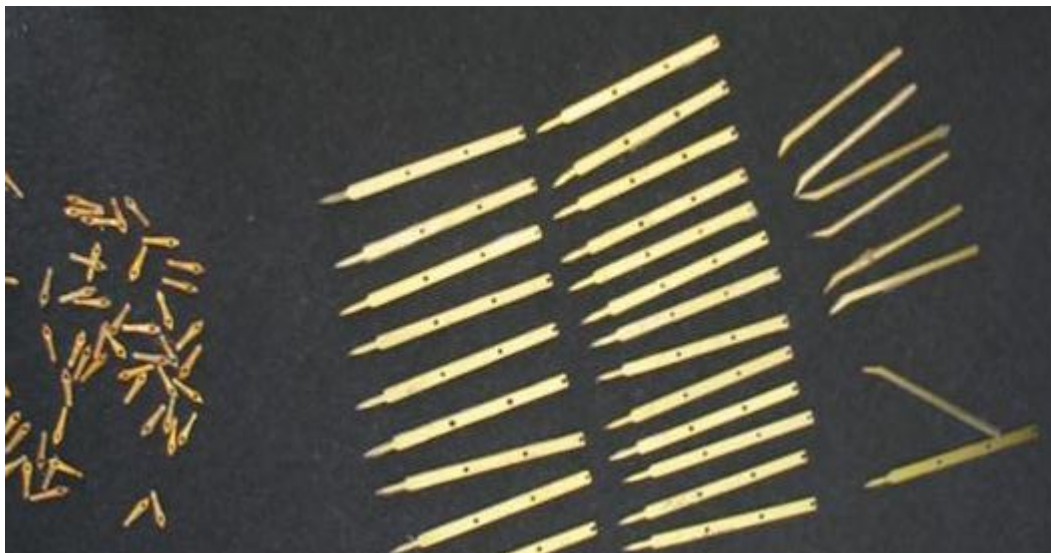
POURQUOI PRATIQUER LA PHOTO-DECOUPE ?

Réaliser de petites pièces en moyenne ou grande quantité m'impose de «prendre mon courage à deux mains». Trouver comment réaliser les 2 ou 3 premières, la suite est assez fastidieuse afin d'obtenir une série homogène, la dernière pièce aussi présentable que la première et inversement.

Confronté plusieurs fois à cette situation durant la construction de la maquette au 1/60° du navire océanographique JEAN CHARCOT, je me suis documenté sur la photo-découpe en 2009 (Internet montre ici son intérêt à partager les informations).

Réaliser ainsi plus de 200 chandeliers à 3 filières (h= 16mm), environ 80 poignées de portes étanches (Lg=3mm, lg=0,8mm), pattes de fermetures de coffres, ... m'a semblé la technique appropriée.

Difficulté : j'étais seul dans ma région d'alors à m'y intéresser, et l'achat du matériel nécessaire ne devait pas finir en pure perte !



J'appris qu'une personne de mon premier club (distant d'environ 600km) pratiquait la photo-découpe et initiait d'autres membres : j'ai repris contact avec mes anciens collègues.

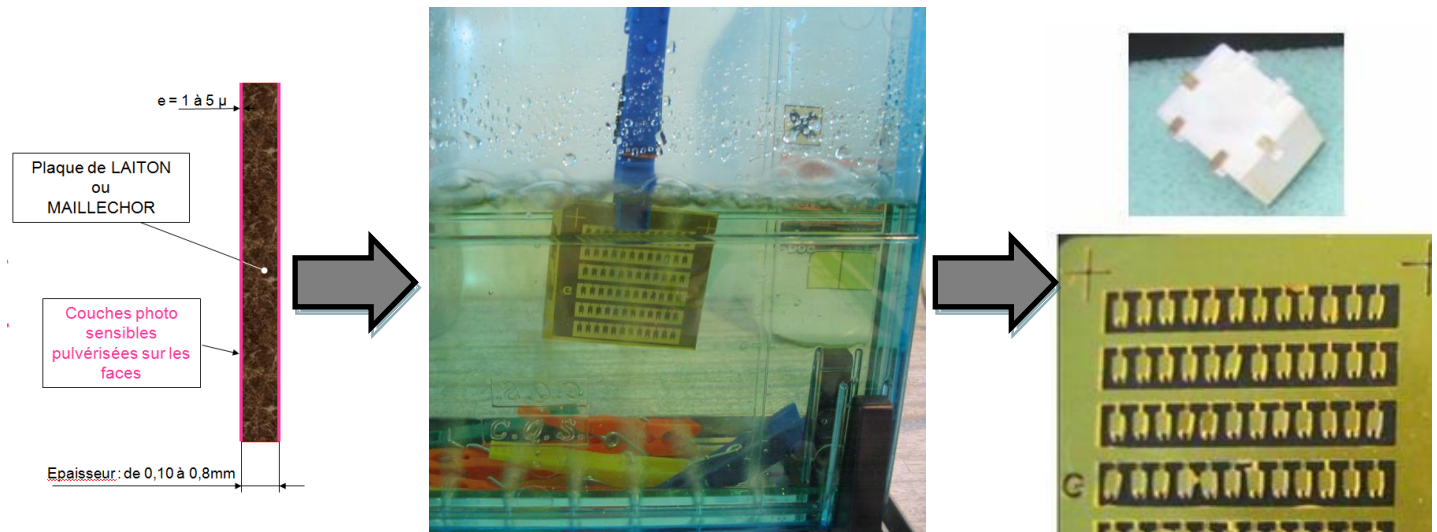
Les explications et encouragements fournis à distance m'ont permis de sortir rapidement les premières pièces ci-dessus.

Le reste est question de pratique, d'apprentissage et d'améliorations continues au fil des réalisations, tout en restant persuadé que l'on n'obtient pas toujours le résultat attendu à chaque tentative : perseverarar diabolicum ...

PRINCIPE de la PHOTO-DECOUPE

Utilise le même principe que la réalisation des circuits imprimés :

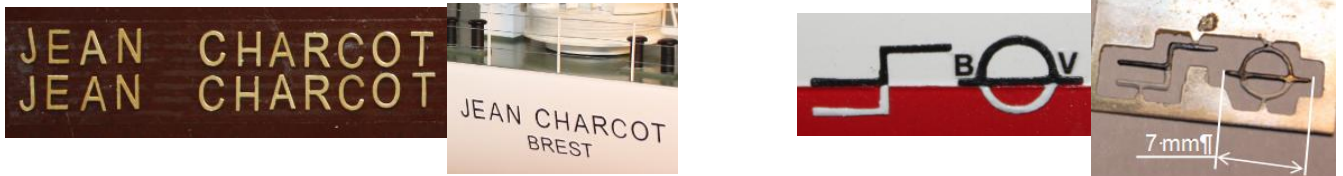
attaquer un métal, mis à nu par élimination d'une couche de vernis exposé à des rayons Ultra Violets (UV), à l'aide d'une solution acide



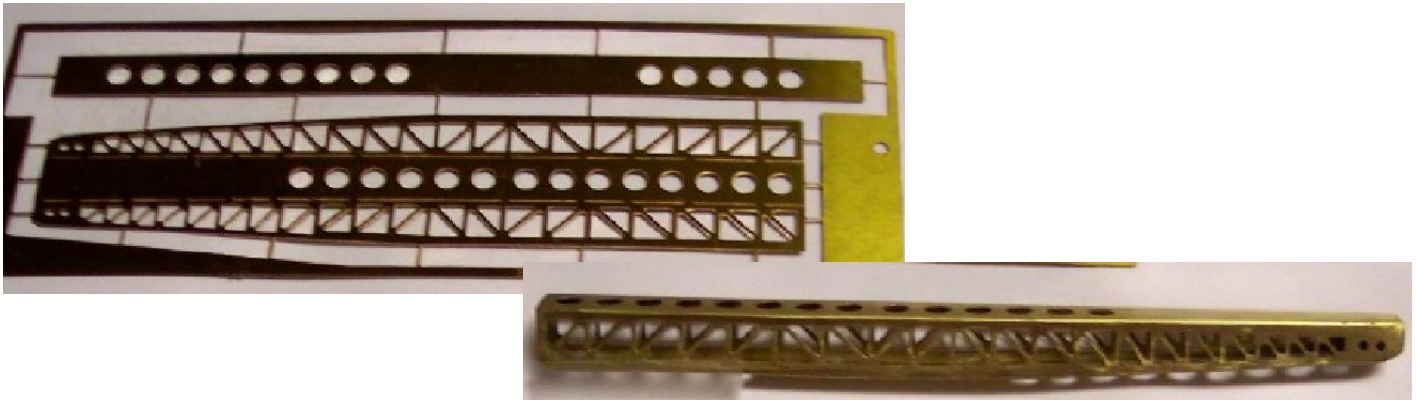
Par cette technique, il est possible d'obtenir des pièces :

- en 2D immédiatement utilisables sur nos modèles,
- en 2D incluant des amorces de pliage, donnant ainsi des pièces finies 3D
- en 2D avec positionnements pour réalisation d'ensembles finis 3D par soudure

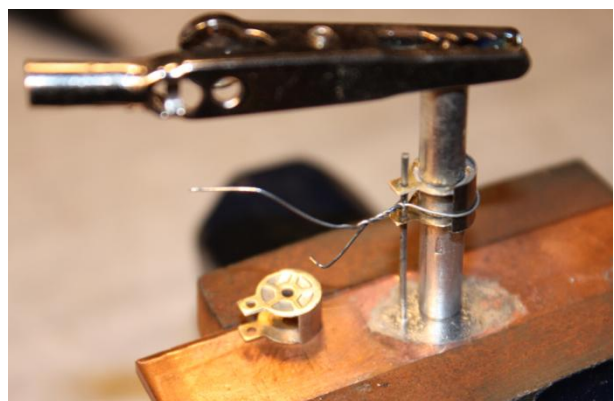
MARQUAGES de COQUE du JEAN CHARCOT = pièces 2D ép. 0,2mm, utilisables après peinture



RAMPE de CATAPULTAGE d'un croiseur = pièce 2D avec pliage marqués pour un résultat 3D



CARTERS de POULIES des GRUES du JEAN CHACOT = pièces 2D pour un ensemble 3D (diam 8mm)



LES ETAPES CHRONOLOGIQUES de la PHOTO-DECOUPE

1°) DESSINER en 2D LA PIÈCE et REALISER LE TYPON

A l'aide d'un logiciel 2D, dessiner votre pièce le plus précisément possible, **en noir sur fond blanc**

Ex : poignée de porte étanche du JEAN CHARCOT dessinée *30 fois la taille du besoin au 1/60°

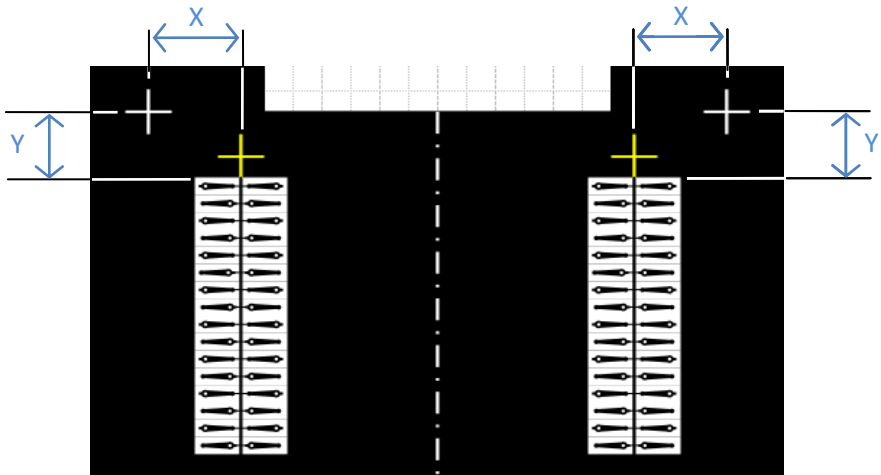


Dupliquer le modèle à l'échelle de la maquette en quantité voulue puis les intégrer dans un typon noir

NB :

Le groupe de gauche = un miroir exact de celui de droite

Positions en X et Y des 2 groupes de pièces parfaitement identiques par rapport aux cibles (= croix blanches) en haut du typon



2°) REALISER un MYLARD (= transparent pour projecteur par ex.) LE PLUS CONTRASTE POSSIBLE à partir du TYPON

Moyens pour réaliser ce mylard = photographique ou imprimantes laser/jet d'encre poussées au maxi de leurs possibilités en ce qui concerne la résolution et la densité de toner/encre

Exemples : chandeliers du JEAN CHARCOT

imprimante jet d'encre ordinaire

réglages de base = standard

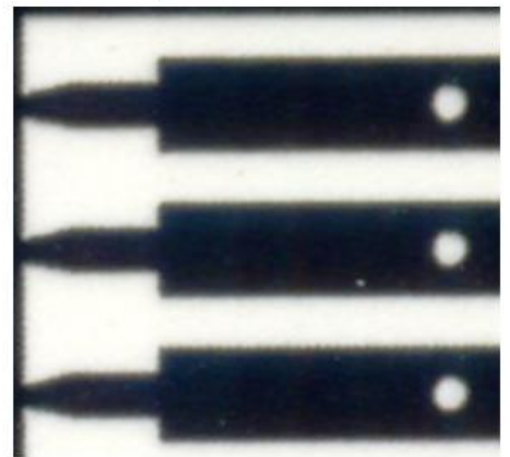
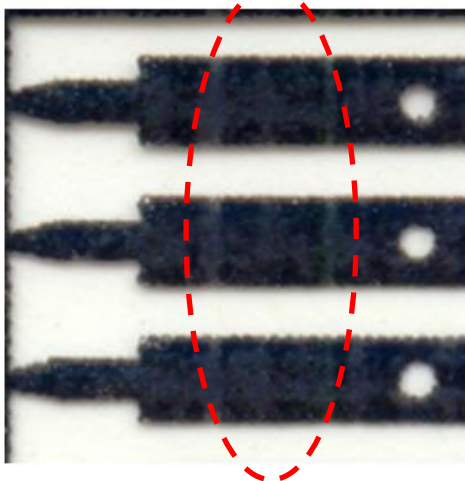
↔ mylard pas assez contrasté

↔ balayage des têtes insuffisant => lignes « blanches »

imprimante laser professionnelle

réglages = optimisés

↔ mylard suffisamment contrasté



3°) INSOLER LA PLAQUE METALLIQUE à l'aide du MYLARD

Plier le mylard en deux selon l'axe médian, **encre à l'intérieur** de la « pochette », en faisant correspondre exactement les cibles.

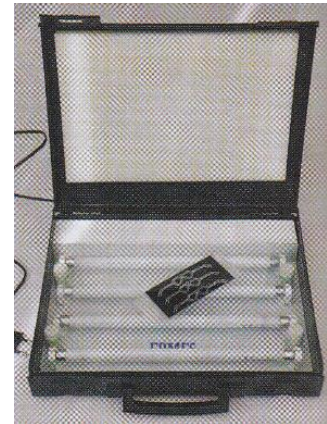
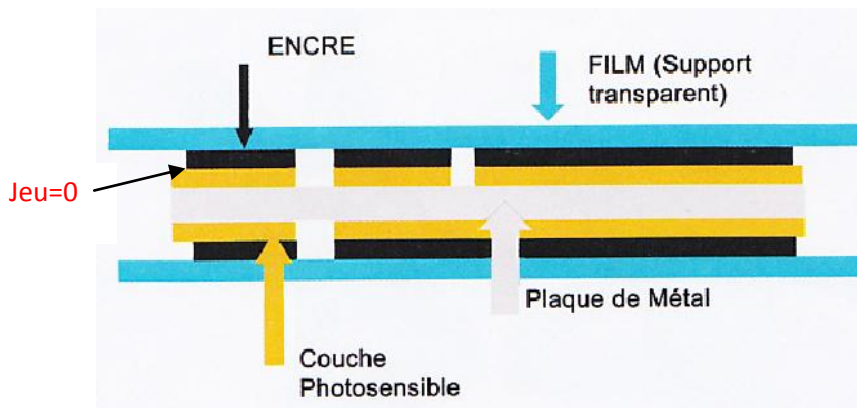
Vérifier à la loupe si besoin la juxtaposition des cibles ↔

la correspondance parfaite des 2 faces de chaque côté de la plaque métallique garantit la qualité de réalisation

Après avoir enlevé ses protection de surface (= adhésifs bleus ou noirs protégeant les faces contre les rayures, UV, chocs, ...), placer la plaque métallique photo-sensibilisée dans le mylard plié en deux.

NB : vérifier l'état des 2 faces de la plaque dans les zones où se trouveront les pièces tout manque de vernis, rayure, trace de doigt, ... occasionnera un défaut sur les pièces finies

Insoler les 2 faces du sandwich « Mylard + plaque » avec la même durée d'exposition en pressant fortement l'ensemble afin qu'aucun trait de lumière UV ne passe entre la plaque métallique et l'encre du typon



Une mallette d'insolation UV simple face, 4 tubes

Le temps d'insolation est d'environ 2mn

Il varie d'une plaque à l'autre selon le vernis photo sensible utilisé, son épaisseur, ... J'ai réalisé des expositions de 1'40'' jusqu'à 2'10'' pour des plaques venant d'un même fournisseur. Il convient de faire des essais d'étalonnage sur des échantillons afin de cerner le temps optimum.

4°) REVELER LA PLAQUE INSOLLEE

La plaque est plongée dans un bain contenant une solution de « révélateur + d'eau » (proportion = 20g/1l d'eau) à température ambiante.

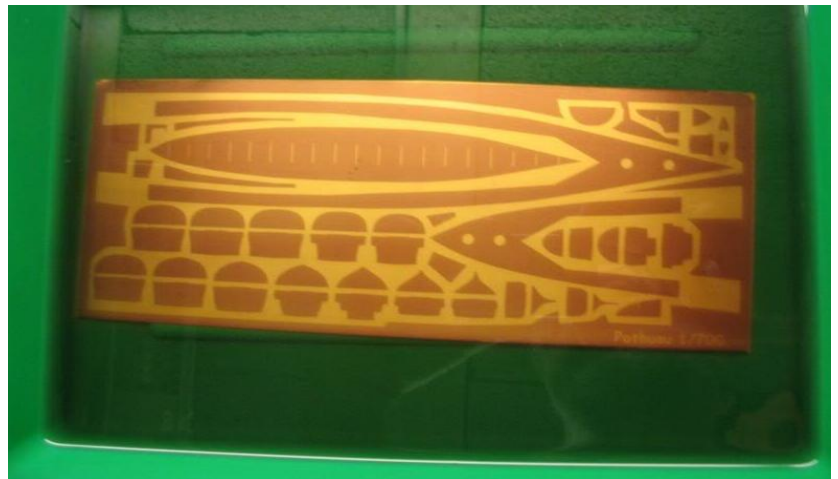
L'opération prend de quelques secondes à 2mn selon la concentration du produit.

Les zones de vernis exposées aux UV sont éliminées par le révélateur alors que les zones protégées des UV par les surfaces noires du mylard resteront intactes sur la plaque métallique.

Plaque insolée



Plaque révélée



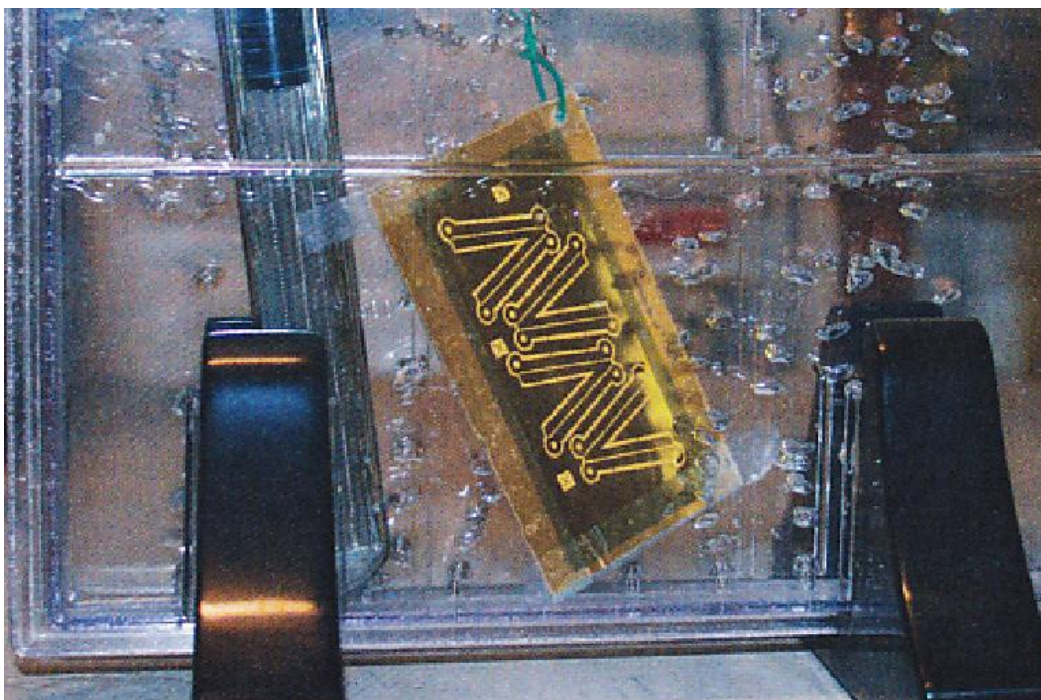
Après révélation complète de la plaque, rincer celle-ci à l'eau **sans frotter** = éviter toute rayure.

Le rinçage stoppe l'action du révélateur au stade où il se trouvait. Elle peut être reprise si besoin.

NB: vérifier l'état des zones restantes de vernis en cas de manque, retoucher à la peinture ou au feutre pour C.I.

5°) GRAVER LA PLAQUE METALLIQUE

La plaque de métal révélée est plongée dans un bac rempli d'une solution de « persulfate d'ammonium + eau » (proportion = 166g/1l d'eau)



Cette solution a l'avantage de rester transparente tout au long de l'opération de gravure. On peut ainsi suivre le bon déroulement de l'attaque du métal dans les zones concernées.

La réaction est accélérée par la température : entre 32°C et 45°C.

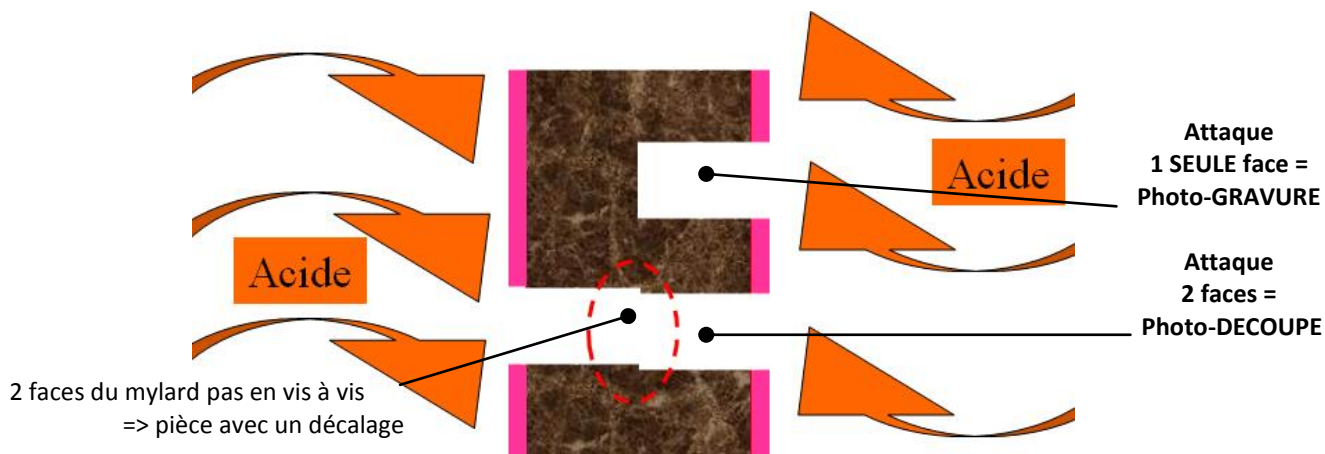
L'attaque du métal est plus efficace avec un brassage du liquide :

- souffler de l'air uniformément réparti dans le bac de gravure
- retourner régulièrement la plaque = les bulles agissent de façon homogène sur **toutes les arêtes** des pièces

L'attaque du métal s'effectue à raison d'environ 0,1mm d'épaisseur par 15mn avec une solution « neuve » à 40°C.

Il est possible de sortir la plaque en cours d'opération puis la replonger dans le bac.

A la fin du traitement, rincer copieusement la plaque pour stopper l'action de l'acide.



Le vernis restant sur les pièces et autres parties de la plaque doit être enlevé avant peinture : nettoyer la plaque à l'acétone avec une brosse souple.

L'opération est ainsi terminée : savourer votre résultat en visualisant l'effet de vos pièces uniques sur votre modèle !

Grappe de poignées des portes étanches pour le JEAN CHARCOT



LIRE LES PRECAUTIONS A PRENDRE pages suivantes

LES REGLES et PRECAUTIONS à RESPECTER

1°) SECURITE

Bien que faiblement acide et toxique, la manipulation de ces produits irritants nécessite le **respect des règles habituelles** :

- **port de protections** : lunettes, gants souples type ménage, vêtements couvrant la peau «ne craignant rien» (toute tâche se traduira par des trous après quelques lavages)
- travailler dans un **espace ventilé** (dégagement de gaz pouvant gêner)
- ne jamais manger, ne pas porter les mains à sa bouche, ne pas fumer dans la pièce, ... pendant les séances de travail
- travailler proche d'un point d'eau ou d'une réserve (= bassine remplie) pour rincer abondamment et immédiatement en cas d'incident I
- les produits révélateur contiennent souvent de la soude → en cas de contact avec les yeux, rincer abondamment + consulter le pharmacien

La sécurité reste de notre responsabilité pendant ces opérations :

- en ce qui nous concerne directement
- en ce qui concerne les personnes de notre entourage
- réfléchissons aux conséquences possibles de chacune de nos actions
- anticipons les dispositions à prendre pour éviter les incidents.

2°) ENVIRONNEMENT

INTERDICTION DE JETER ces produits à l'évier, eaux usées, eaux de pluie, ...

- les conserver dans des bouteilles en verre ou plastique (PVC, polyéthylène, ...) **identifiées**
- ne pas les mélanger dans un même contenant (risque de réaction chimique)
- déposer les **bouteilles IDENTIFIEES** contenant les produits usés **en DECHETERIE**.

LES MELANGES UTILISES

Les taux de dilution des poudres sont indiqués sur les emballages ou bien sur les sites vendant ces produits.

Les révélateurs présentent une réaction exo-thermique forte lors du mélange → sous doser le mélange + utiliser des récipients résistant à la chaleur pour réaliser la solution

La solution de persulfate d'ammonium «s'use» au fil des gravures et durant le stockage. La durée de gravure en est fortement augmentée. Une solution vert/bleu foncée indique un mélange usagé.

LES FOURNISSEURS et LIENS INTERNET utiles

MICRO MODELE : à Strasbourg, commande par Internet

<http://www.micro->

[modele.fr/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=213&Itemid=19&lang=fr](http://www.micro-modele.fr/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=213&Itemid=19&lang=fr)

Vendeur de produits, plaques photo-sensibilisées, outillage, kit complet pour photo-découpe, ...

Explications et conseils pour pratiquer la photo-découpe, dilution des produits, ...

CONRAD :

<http://www.conrad.fr/ce/>

Mallettes isolation, bacs gravure, résistances chauffantes, pompes à air, ...

Profiter des promos collectives ou individuelles pour acheter ces équipements.

REVUES :

MODELE REDUIT BATEAUX : n°239, L. FERON, Avril 1983, pages 16 à 19

Article un peu obsolète compte tenu des produits/moyens maintenant disponibles, mais tout à fait pertinent quant à la description du procédé

BATEAU MODELE : n°84, D. DESORMIERE Décembre 2008, pages 50 à 57

MODELE REDUIT AVIONS : n° 818, B. CAPELLE, Novembre 2010, pages 34 à 39

Procédé industriel en continu :

<http://www.youtube.com/watch?v=MQAutHwNNUw>

Juste pour en avoir connaissance, très utilisé dans la lunetterie, les pochoirs, radar, bijouterie, ...