

Logiciel TYGRA :

Génération ISO

& Commande directe de UPA

(Usinage numérique de circuits imprimés)

Présentation et mode d'emploi



Version du logiciel : 1.2

Version de cette documentation : 1.2 Date : Février 2007

Auteur de cette documentation: Mr EYNARD Pascal - Co auteur Tygra.

Logiciel Wintypon & Tygra : www.typonrelais.com

Société Microlec : www.microlec.fr

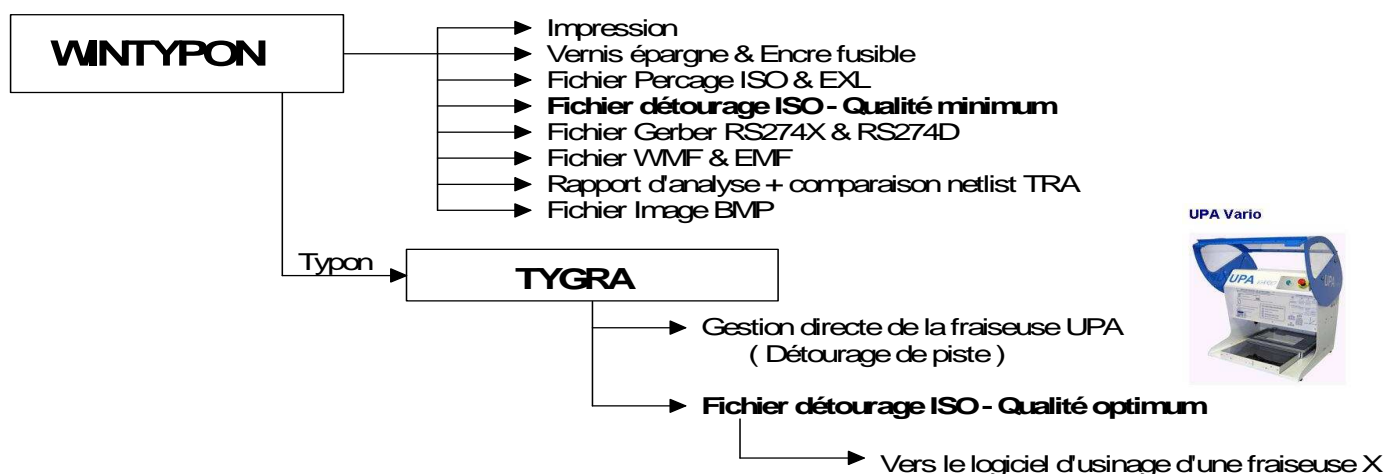
A – Présentation de Wintypon & Tygra

A1 – Présentation

Tygra permet de réaliser des circuits imprimés réalisés à partir de Wintypon, sur les fraiseuses à commande numérique de Micrelec. Les modèles UPA2, UPA Vario et UPA3 sont supportés.

☒ **Note:** Pour ceux qui utilisent une CAO autre que Wintypon, un import Gerber est en cours de réalisation.

Tygra génère également un fichier ISO (G-code) pouvant être repris par d'autres fraiseuses.



Les relations entre Wintypon & Tygra

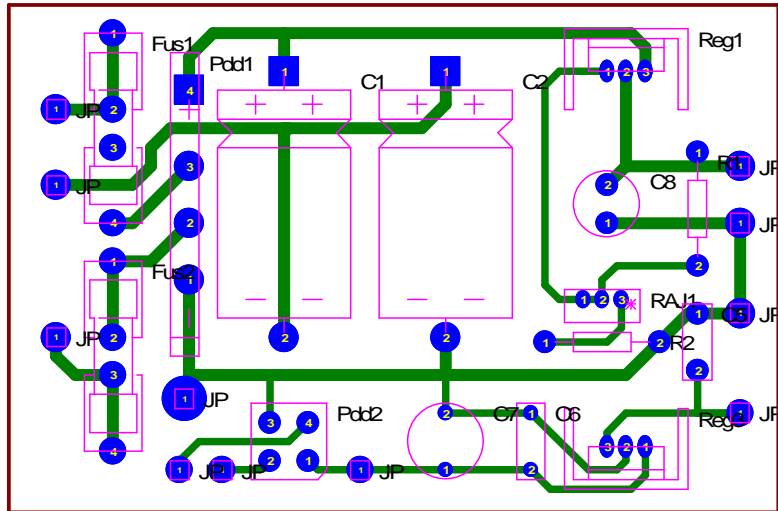
☒ **Remarque:** Wintypon Iso+ génère aussi un fichier ISO pouvant être repris par d'autres fraiseuses.



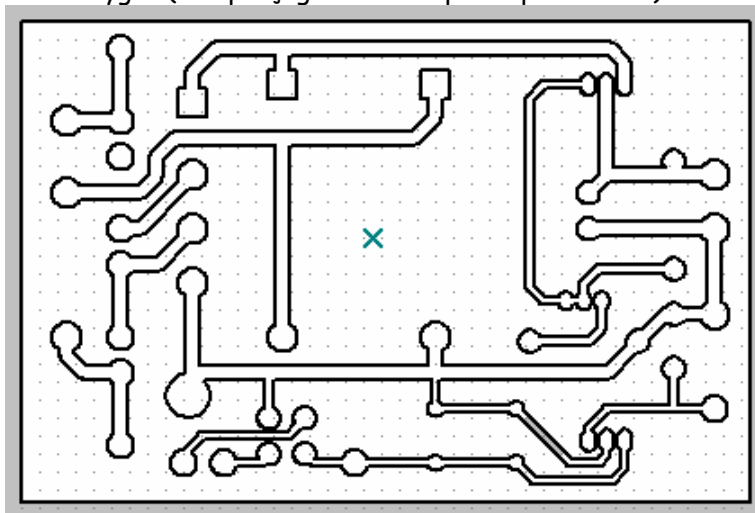
Wintypon Iso+

A2 – Un exemple de réalisation

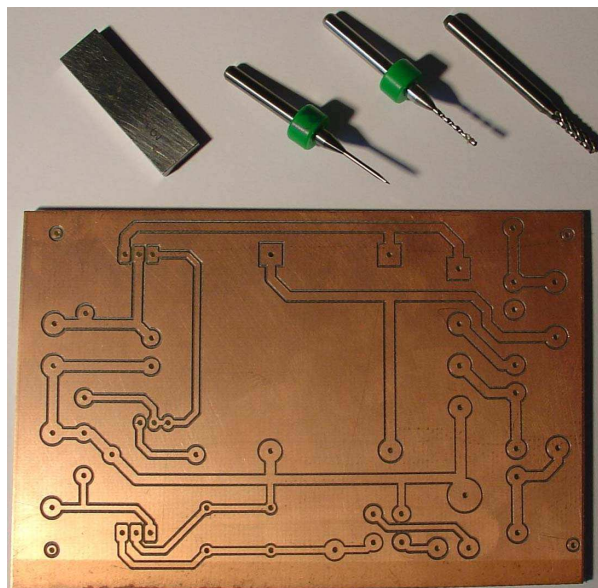
Le typon dans Wintypon et Tygra:



L'usinage (gravure) calculé dans Tygra (les perçages ne sont pas représentés):



Le circuit imprimé gravé et percé avec la fraiseuse UPA:



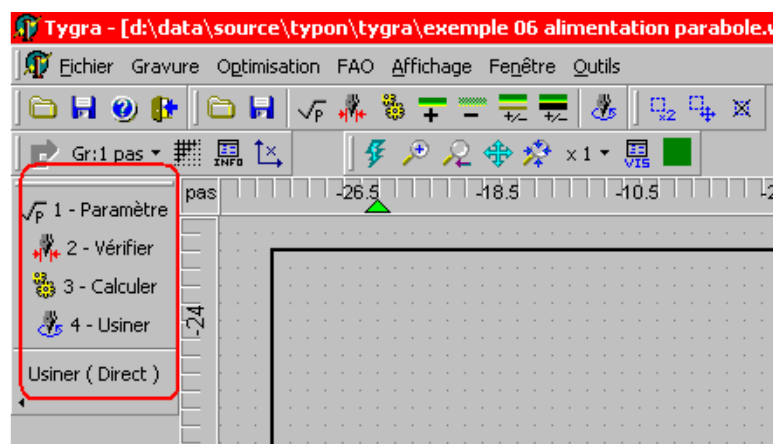
B - Mode d'emploi de Tygra

Avertissement: Cette documentation n'est pas aussi complète que le fichier d'aide de Tygra. Elle permet de comprendre le fonctionnement de Tygra et fournit les bases indispensables.

Le processus se déroule en 4 étapes. L'étape 2 est facultative.

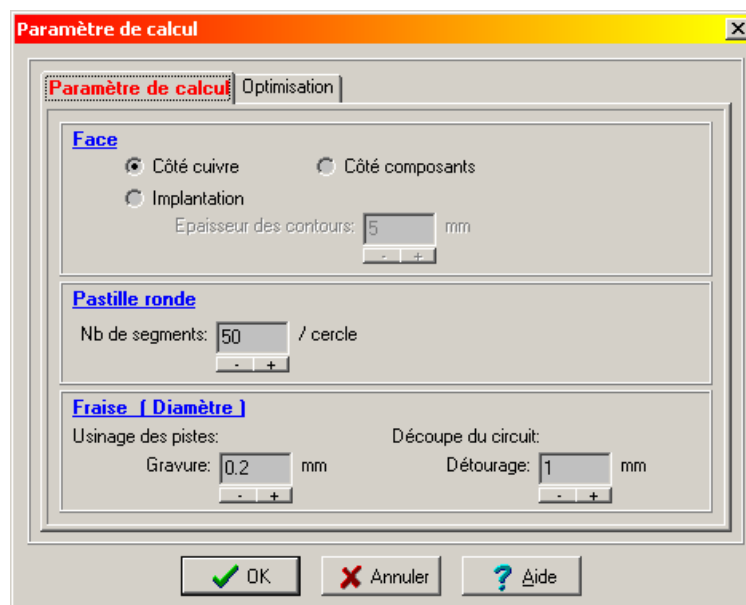
- | | | |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Paramétrage des calculs pour la gravure | (Paramètre de calcul) |
| 2 | Vérification: Pas d'impossibilité d'usinage | (Vérifier - Analyse DRC) |
| 3 | Calcul de la gravure | (Calculer) |
| 4 | Usinage | (Usiner) |

Ces 4 étapes se retrouvent sur 4 boutons, à gauche de l'écran:



Usiner (Direct) réalise le calcul puis l'usinage (Gain de temps)

B1- Paramétrage des calculs pour la gravure, (Bouton Paramètre)



Dialogue Paramètre de calcul / Onglet Paramètre de calcul

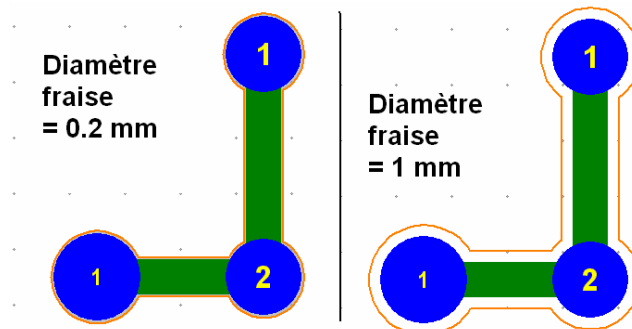
Face : Il faut sélectionner la face à usiner: Cuivre ou composant.

Pastille ronde : Les ronds sont réalisés avec des petits segments de droite. 50 segments par cercle est un bon compromis entre la qualité du cercle et le temps de calcul, puis d'usinage.

Fraise : Diamètre des fraises pour la gravure (usinage des pistes) et le détournage (Découpe du circuit).

Diamètre de la fraise pour la gravure : Il s'agit du paramètre **le plus important**: Le calcul tient compte du diamètre de la fraise. En effet, si 2 pastilles ont entre elles un espace de 0,2 mm, et que l'on utilise une fraise de 1 mm, l'usinage est impossible.

Comme la fraise " contourne " les pistes pour les réaliser, ce diamètre est primordial.



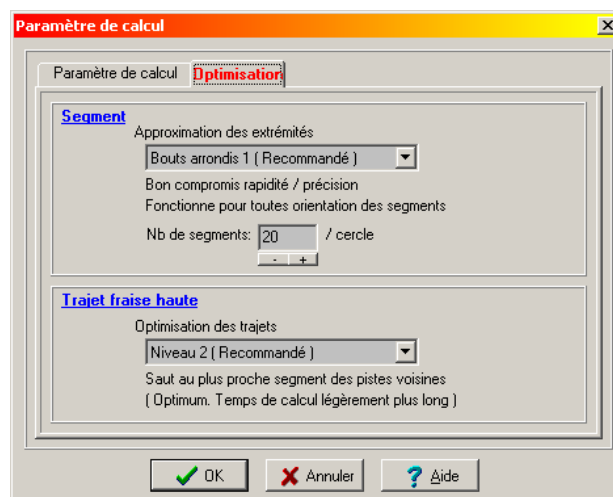
Exemple de calcul (gravure) avec un diamètre de 0.2 mm et de 1 mm.

Tygra calcule donc la gravure (Trait en orange sur l'exemple ci-dessus), avec le diamètre de fraise choisi.

Classiquement, un diamètre de 0.2 mm est utilisé.

☒ **Note**: En réalité, la fraise est conique, donc en augmentant la profondeur d'usinage, on peut également modifier ce diamètre. Mais attention: Les pistes doivent rester suffisamment larges...

Onglet Optimisation:

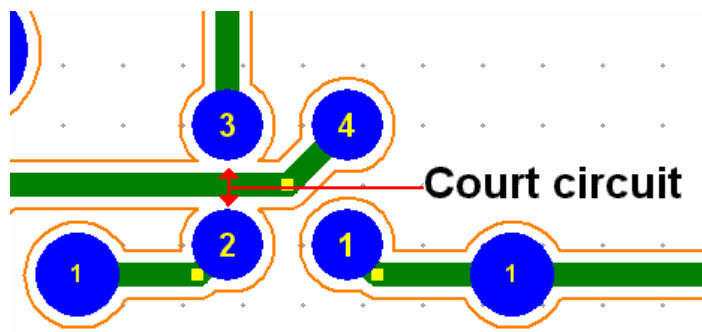


Dialogue Paramètre de calcul / Onglet Optimisation

Il s'agit ici de définir la forme d'extrémité des segments, et de l'optimisation des trajets fraise haute. Utiliser les valeurs recommandées.

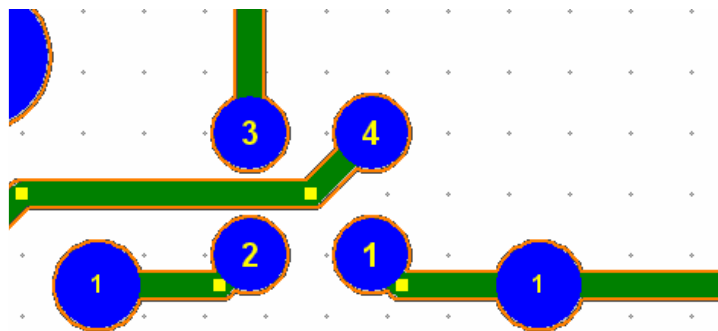
B2 - Vérification: Pas d'impossibilité d'usinage (Bouton Vérifier)

Si le diamètre de la fraise (gravure) est trop important, des courts circuits peuvent se produire :



Exemple de court circuit après usinage

Ici, les pastilles 2, 3 et 4 vont se retrouver reliées (= court circuit) après l'usinage. Le diamètre choisi (1 mm) est trop important. En réduisant ce diamètre (0,2 mm), le court circuit disparaît:

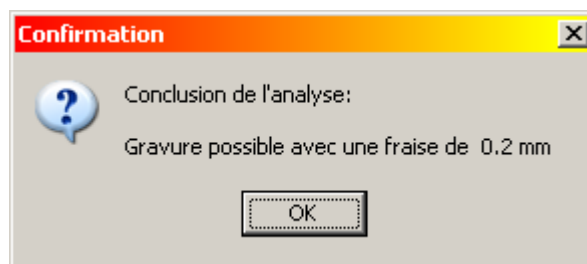


Pas de court circuit après usinage

La commande Vérifier permet donc de vérifier si l'espace entre les pistes et les pastilles est suffisant pour laisser passer la fraise.

☒ **Note:** il s'agit en fait d'une analyse DRC (Design Rule Check). Cette analyse se retrouve dans Wintypon.

Si la gravure est possible, Tygra vous l'indique:



Dans le cas contraire, le Journal détaille les zones à risques, qui peuvent alors être mises en surbrillance.

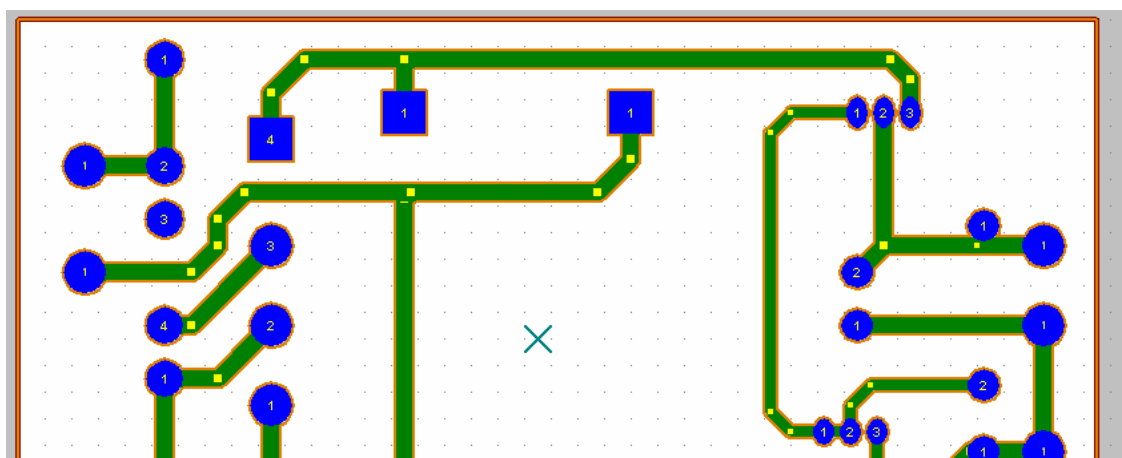
Il faut alors réduire le diamètre de la fraise, ou modifier le typon (écarter des pistes, modifier des pastilles) dans Wintypon.

☒ **Note:** Il est impossible de modifier le typon dans Tygra. Il faut utiliser Wintypon.

Cette étape est facultative: On peut contrôler visuellement le résultat. De plus avec l'habitude, on tient compte du diamètre de la fraise dès la conception du typon, en laissant assez d'espace entre les pistes et les pastilles.

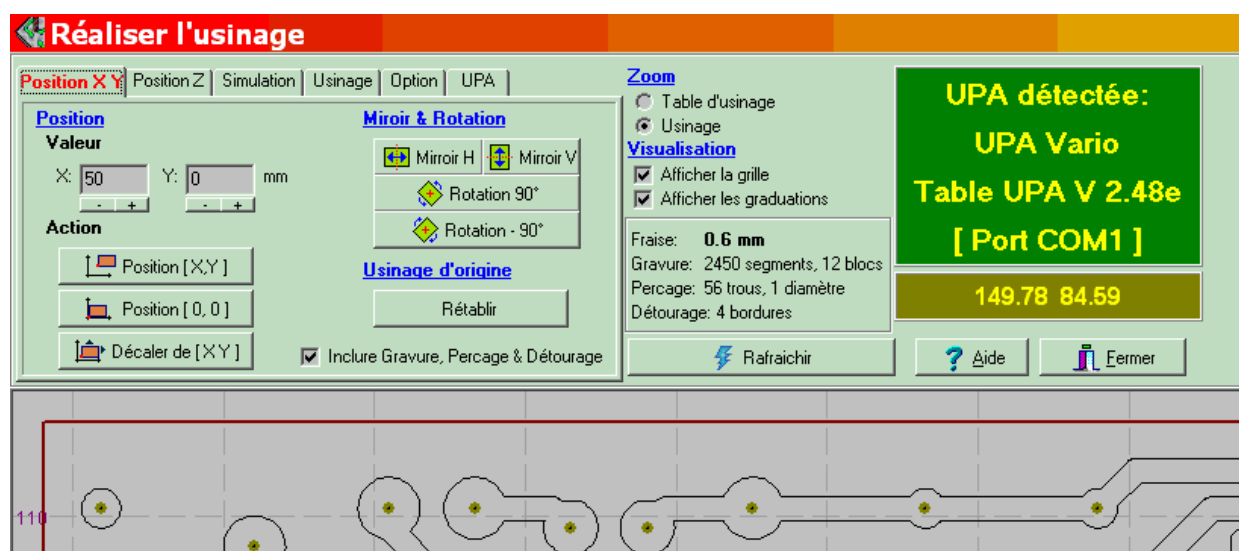
B3 – Calculer la gravure (Bouton Calculer)

La gravure est alors calculée. Les segments calculés (= Le trajet de la fraise) apparaissent alors en orange, autour des pistes et des pastilles.



Résultat du calcul : Le trajet de la fraise en orange

B4 – Usinage (Bouton Usiner)



Dialogue Réaliser l'usinage

Rôle des 6 onglets:

Position X Y	Permet de positionner l'usinage sur le plateau martyr, et offre un effet rotation, miroir
Position Z	Permet d'ajuster la hauteur Z de l'outils, avec précision, indispensable avant la gravure
Simulation	Simulation à l'écran de l'usinage, pour contrôle
Usinage	Usinage : Gravure, perçage ou détourage
Option	Option diverses
UPA	Déplacement contrôlé de la fraise et paramètre de la fraiseuse UPA

Autres commandes

Zoom : Usinage ou table d'usinage
Visualisation : Option d'affichage (Grille, graduation de la table d'usinage)
Rafraîchir : Redessine l'écran

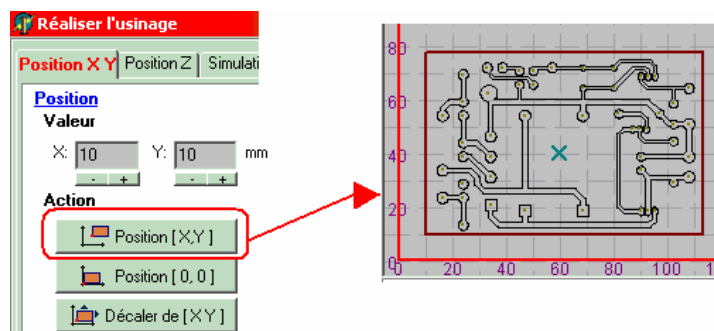
B4a – Onglet X Y

1 – Gestion de la position

Il faut positionner l'usinage sur la table d'usinage (Le plateau martyr) pour qu'il tombe bien sur le circuit imprimé fixé, et non a coté...

❑ Important: Le cadre en rouge épais représente les dimensions maximum d'usinage possible, selon le modèle d'UPA configuré. Si l'usinage sort de ce cadre, il sera impossible (Un contrôle est réalisé avant l'usinage).

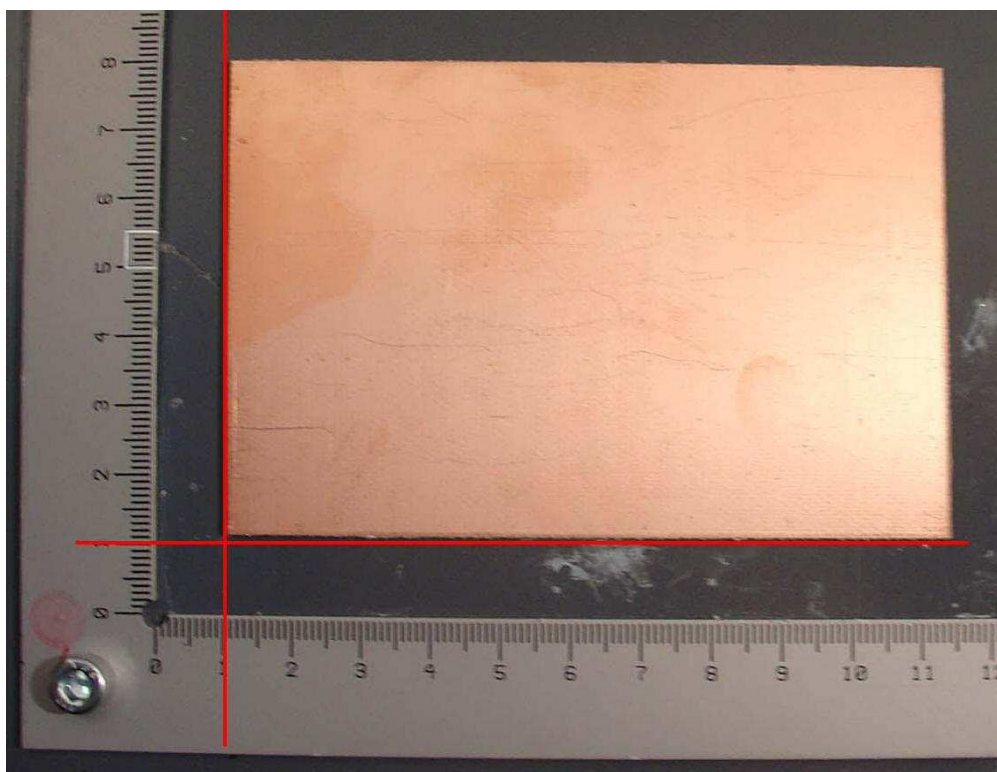
Il faut pour cela repérer la position du circuit collé avec du scotch sur le plateau martyr, et y faire correspondre l'usinage. Utiliser les équerres du plateau martyr et les graduations en mm.



Positionnement de l'usinage

Ici, le circuit et l'usinage sont placé à [10 10] mm par rapport à l'équerre du plateau martyr.

Ce qui en pratique donne :



Circuit positionné à [10 10] sur le plateau martyr

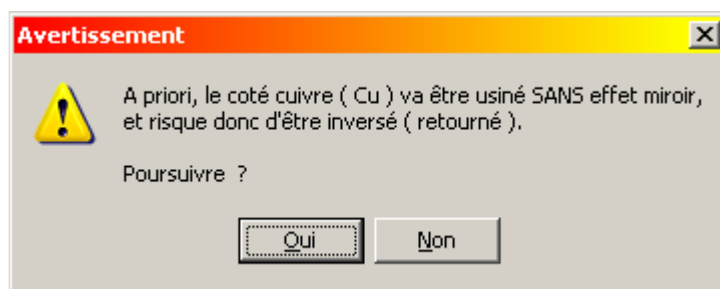
2 - Gestion de l'effet miroir

Il convient de faire attention, pour ne pas usiner " à l'envers "...

A l'ouverture du dialogue, un effet miroir est déjà réalisé: Ce qui convient pour un usinage côté cuivre (Cu).

Pour un usinage côté composants, il faut réaliser un effet miroir (Horizontal ou vertical, peu importe).

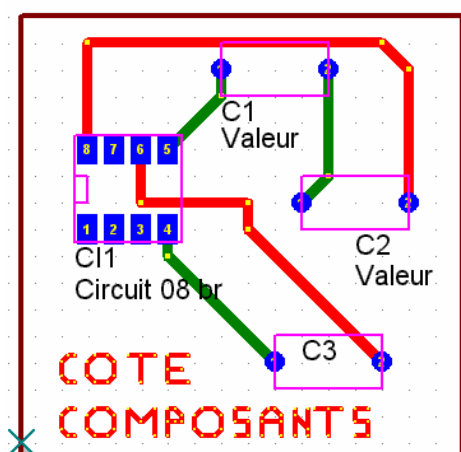
Si l'effet miroir ne convient pas, un avertissement est généré, avant l'usinage.



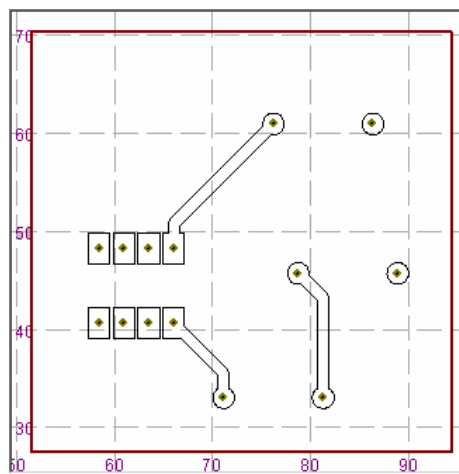
Avertissement effet miroir

☒ **Rappel** : Ne pas oublier que dans Wintypon et Tygra, le typon est vu de dessus, et donc que le côté cuivre est vu par transparence.

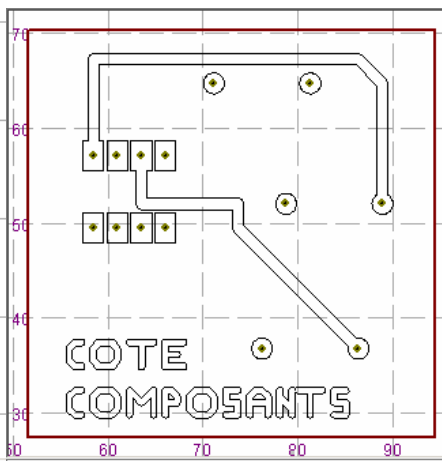
Un exemple, avec un circuit double face :



*Typon vue de dessus
dans Tygra et Wintypon*



*Usinage du côté cuivre (Cu) :
Effet miroir déjà présent à
l'ouverture du dialogue Usiner*



*Usinage du côté composants (Co) :
Un effet miroir V a été rajouté*

B4b – Onglet Position Z

Pour obtenir un bon résultat, la hauteur de gravure doit être respectée avec précision. Comme la hauteur de la fraise change selon l'outil, il faut ajuster **avec précision** cette hauteur d'outils **après chaque changement** d'outils.

☒ **Note**: Cette grande précision est indispensable pour la gravure, moins pour le perçage et les bordures (on traverse alors le circuit imprimé, donc une précision au 1/100 ème de mm est inutile)

Il faut définir la hauteur du circuit imprimé, du scotch et du plateau martyr:

Hauteur des objets

Puis une fois l'outil mis en place et initialisé, commande Vérification Z, pour ajuster avec précision la hauteur de la fraise en place.

☒ **Remarque** : Il existe 2 initialisations :

- Initialisation complète : Origine machine + Hauteur outil : A faire à l'ouverture du dialogue Réaliser l'usinage, ou après un arrêt d'urgence, ou une ouverture capot.
- Initialisation Hauteur outil : A faire après chaque changement d'outils.

Dialogue Vérification Z

Dialogue Vérification Z

Principe de la vérification : On utilise une cale de hauteur connue, et on ajuste manuellement (si besoin) la hauteur de la fraise afin qu'elle effleure cette cale, placée sur le circuit. L'ajustement réalisé est ensuite reporté sur la hauteur du cuivre, du scotch ou du plateau martyr.

Cette procédure se déroule Clé à droite / Capot ouvert

(Clé = L'interrupteur à clé situé sur l'UPA: A droite, tous les déplacements sont autorisés, sans rotation broche, avec le capot ouvert)

Procédure détaillée:

- 1 - Déplacer la broche: La broche va aller sur le circuit (Centre ou Origine du typon, ou position de son choix).
- 2 - Descendre: La broche descend et stoppe à la hauteur de la cale.

→ Placer alors la cale entre la broche et le circuit.

3 - Ajuster manuellement la hauteur de la fraise si besoin.

4 - Reporter alors la valeur d'ajustage sur le scotch (classique).

☒ Remarque 1 : Ne surtout pas mettre la cale avant de descendre la broche ! La broche risque de la heurter avec violence !

☒ Remarque 2 : Il est possible d'utiliser les clés utilisées pour serrer le mandrin comme cale.
($H = 2.8$ mm environ, mais à mesurer avec précision au pied à coulisse).

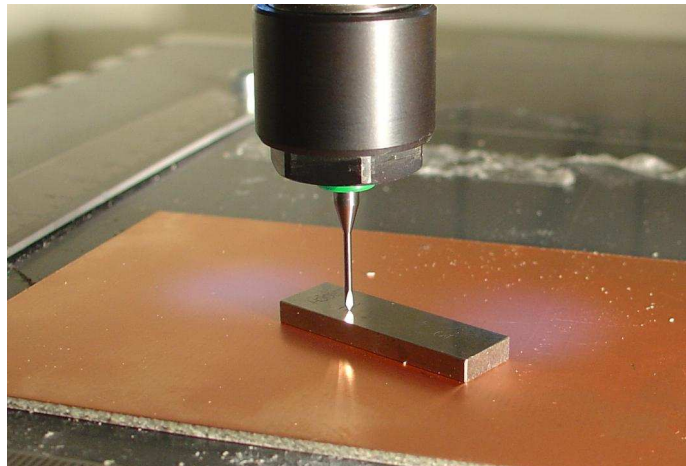
Le mieux étant d'utiliser des cales de précisions :



Cale de précision, de hauteur 4, 3 ou 2 mm

☒ Remarque 2 : Pour fixer le circuit imprimé sur le plateau martyr, utiliser du scotch double face.
Coller une bande tous les cm, pour garantir au mieux la planéité du circuit.

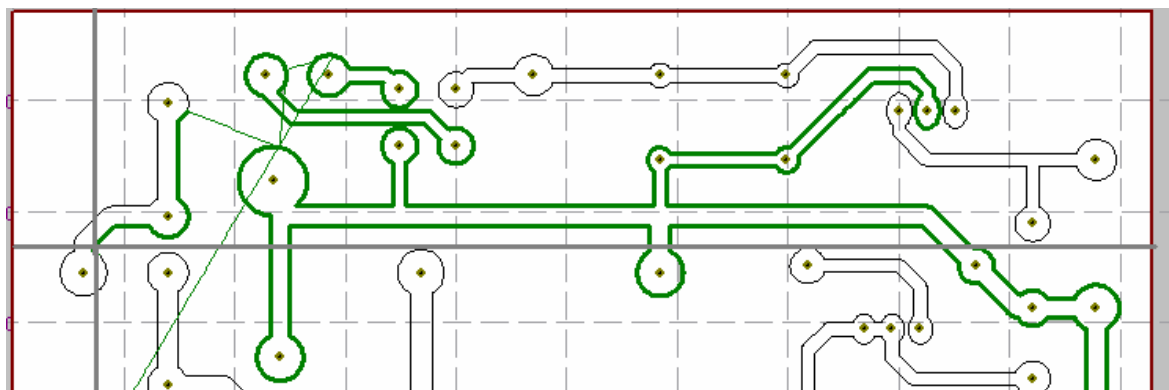
La procédure en image :



La fraise effleure la cale de 3 mm.

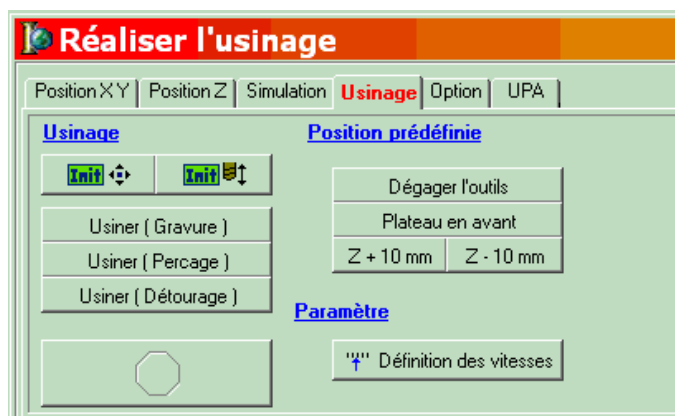
B4c – Onglet Simulation

Permet de vérifier avant usinage le trajet de la fraise, l'optimisation des trajets fraise haute...



La simulation en cours

B4d – Onglet Usinage



Onglet Usinage

Permet de lancer un usinage:

Gravure : Usinage du contour des pistes & pastilles, calculé à l'étape 2.

Percage: Des trous des pastilles.

Détourage: Découpe du circuit en suivant les bordures.

Position prédéfinie:

Dégager l'outil: Le plateau recule au maximum, pour un accès plus facile au mandrin (changement d'outils).

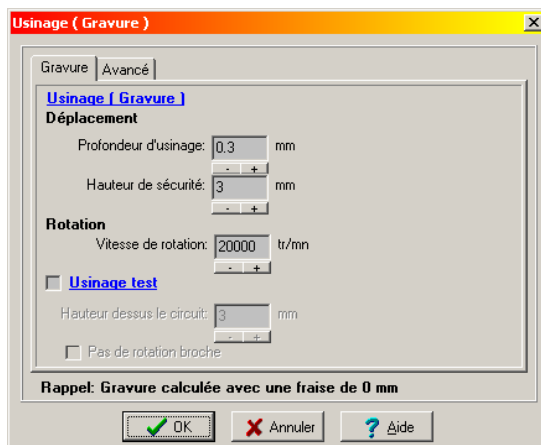
Plateau en avant: La plateau avance au maximum, pour placer ou retirer le circuit.

☒ **Remarque 1:** L'outil doit être **obligatoirement initialisé** après chaque changement. La hauteur de l'outils dans le mandrin étant chaque fois différente. La vérification Z (Onglet Position Z) étant obligatoire avant la gravure, facultative avant le percage et le détourage.

☒ **Remarque 2:** Il existe 2 initialisations :

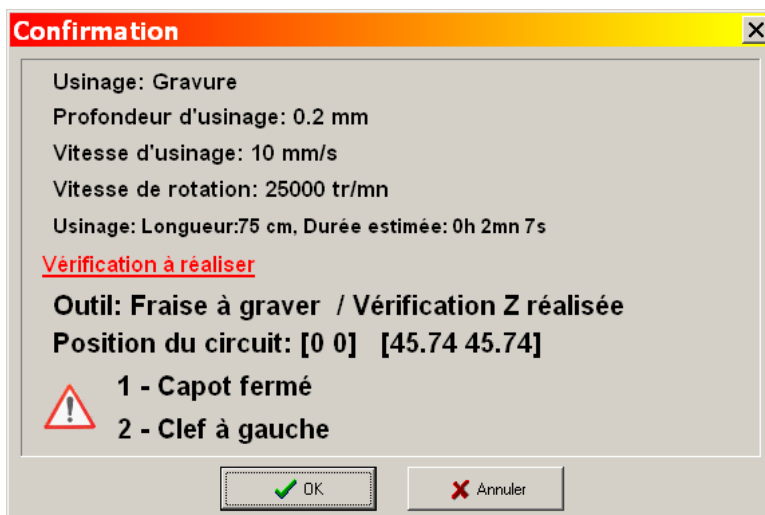
- Initialisation complète : Origine machine + Hauteur outil : A faire à l'ouverture du dialogue Réaliser l'usinage, ou après un arrêt d'urgence, ou une ouverture capot.
- Initialisation Hauteur outil : A faire après chaque changement d'outils.

Avant l'usinage, un dialogue permet de vérifier (et modifier si besoin) les paramètres essentiels:



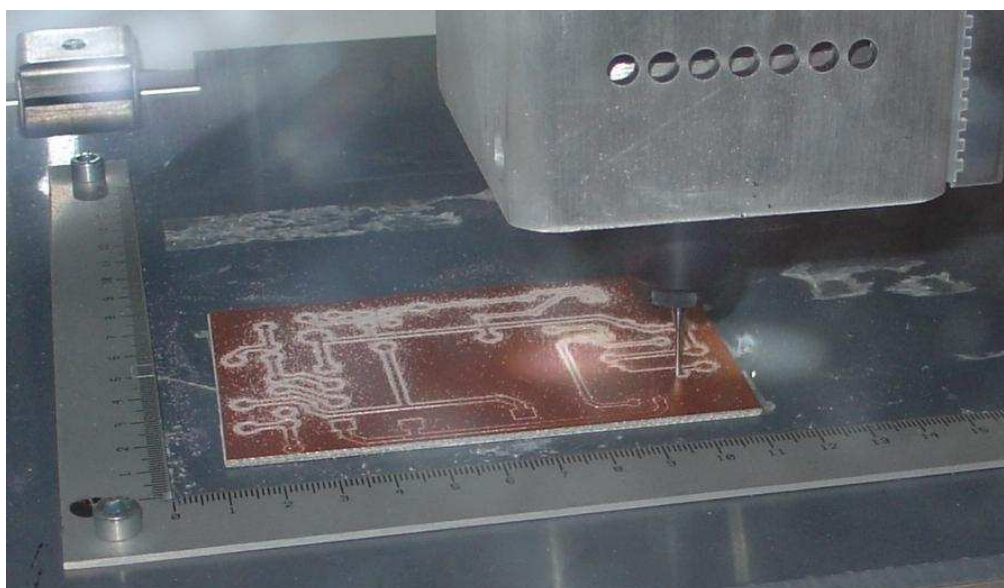
Dialogue Usinage (Gravure)

Et un ultime dialogue résume l'usinage qui va suivre:



Confirmation ultime, avant l'usinage (ici avant Gravure)

Ensuite UPA entre en action :

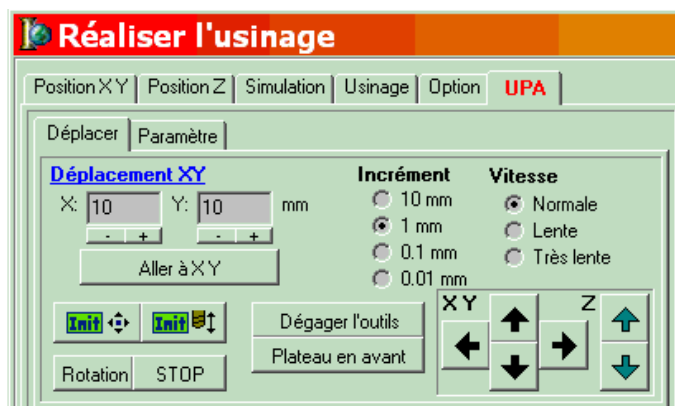


UPA en action : Gravure d'un circuit

B4e – Onglet Option

Permet la sélection des usinages réalisés lors de la simulation (Gravure, perçage, Détourage).

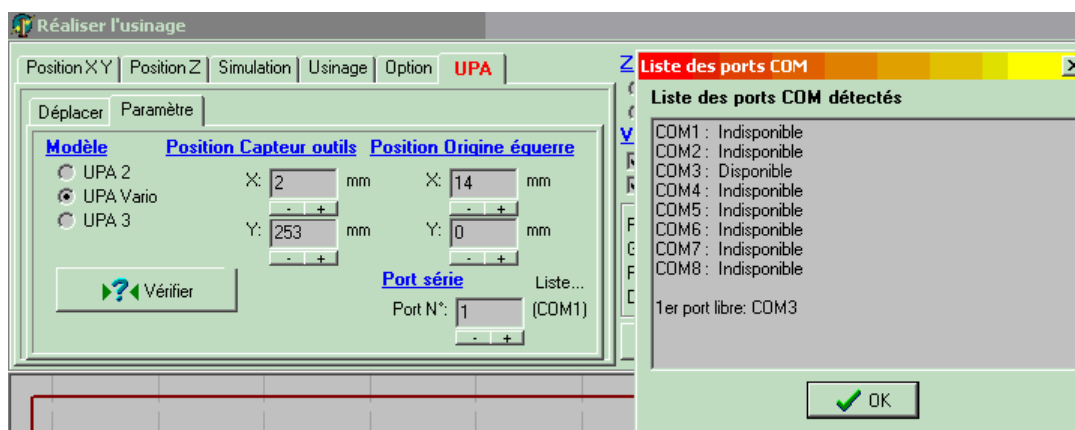
B4f – Onglet UPA / Déplacer



Onglet UPA / Déplacer

Permet de déplacer librement la broche, sans rotation.

B4g – Onglet UPA / Paramètre



Onglet UPA / Paramètre et Liste des ports COM

Il faut définir ici les paramètres de l'UPA utilisée.

Modèle : UPA 2, UPA Vario ou UPA 3.

Position Capteur outil: Marquée sur la machine (Cadre "Paramètre usine") et dans sa documentation.

Position Origine équerre: Marquée sur la machine (Cadre "Paramètre usine") et dans sa documentation.

Port série: Port série (RS232 ou COM) utilisé. Il est possible d'afficher la liste des ports COM présent sur l'ordinateur.

☒ Remarque: Avant utilisation de la machine, Tygra vérifie la bonne déclaration du modèle, et si les positions Capteur outils et Origine équerre sont non nulles (= non initialisées).

→ Chaque UPA a ses valeurs à elle. Ne pas mettre les valeurs figurant ici !

→ Des mauvaises valeurs peuvent détruire un outil lors d'un déplacement !

C – Trucs & Astuces

C1 - Mise en place de l'outils

- 1 - Mettre la pince dans l'écrou. Clipper à fond en appuyant bien.
- 2 - Mettre la pince + l'écrou sur la mandrin, sur l'UPA.
- 3 - Mettre alors l'outils dans la pince.
- 4 - Serrer l'écrou.

En respectant cette mise en place, le démontage de l'outils sera plus aisé.
Lors du démontage, le desserrage se fera en 2 fois (« cran dur »).

Lors du démontage, pour éviter que l'outil ne tombe sur le plateau (et ne se casse), il est possible de mettre un simple chiffon sous la broche.

C2 – Nettoyage du scotch, du plateau martyr

Utiliser un chiffon et/ou un scotch brite (usagé pour ne pas tout rayer) , de l'acétone.

C3 – Pour retirer le circuit imprimé du plateau martyr

Utiliser un tournevis plat, ou mieux, un ciseaux à bois de 20 mm de largeur. Le faire glisser sous le circuit et faire levier. Remarque : Si le circuit imprimé se retire à la main, c'est que le scotch employé est de mauvaise qualité et colle peu...

C4 – Planéité du circuit

Le circuit doit être fixé bien à plat, surtout pour la gravure. Sinon la profondeur de gravure ne sera pas constante...

Il faut utiliser un scotch double face, fin, de bonne qualité. Ne pas utiliser des scotch avec trame (quadrillage de fils) interne : Trop épais, trop mou. Si il est possible de retirer le circuit scotché à la main, c'est que le pouvoir adhésif n'est pas suffisant...Le scotch fourni par Microlec convient très bien. Seul inconvénient, difficulté pour l'enlever (nettoyer à l'acétone).

Il est également possible de ré usiner le plateau martyr, ou un bloc de résine fixé sur le plateau martyr, qui servira ensuite de nouveau plateau martyr.

C5 – Usinage de bonne qualité

Pour avoir un usinage de bonne qualité (surtout pour la gravure), il faut :

- Assurer la planéité du circuit.
- Faire avec soin la vérification Z.
- Utiliser des fraises adaptées (type RV90 ou RV60), et peu usées.
- Utiliser des vitesses d'usinage adaptées : Moins la fraise se déplace vite, mieux c'est.

C6 – Choix des outils

Pour détourer le circuit, ou le percer, la qualité des outils est moins sensibles. Les fraises à détourer et les forêts disponibles chez Microlec conviennent très bien.

Pour le fraisage, la qualité de la fraise est primordiale.

Micrelec distribue les fraises de marques union-tools : (<http://www.uniontool.com/>). Ces fraises donnent un résultats satisfaisant, et ont un très bon rapport qualité/prix.



Fraises RV
au carbure de tungstène
Ø de queue : 3,175 mm
Utilisation :
Outil idéal pour réaliser des gravures fines, dans du PVC ou des matériaux plus durs.
Utilisé également pour graver les circuits imprimés en gravure à l'anglaise.



NOUVEAU par boîte de 10



Précisez l'angle de la pointe sur la commande

Désignation	Référence	Tarif HT / TTC
Fraise RV Ø 1 mm	RV1.00	11,29 € ^{HT} / 13,50 € ^{TTC}
Fraise RV Ø 2 mm	RV2.00	11,29 € ^{HT} / 13,50 € ^{TTC}
Fraise RV Ø 3 mm	RV3.00	11,29 € ^{HT} / 13,50 € ^{TTC}
Lot de 10 RV Ø 1 mm	RV1Q10	108,70 €^{HT} / 130,00 €^{TTC}

12




MICRELEC

Extrait du catalogue Micrelec

Pour une qualité optimum, les fraises type RFD de la marque Kemmer Präzision (http://www.kemmer-praezision.com/index_2.html) peuvent être utilisées. Ces fraises sont plus chères. Contacter Micrelec.

RFD



Vollhartmetall-Ritzstichel
22° - 90°

Stichel zum Ritzten von Leiterplattenoberflächen als Vorbereitung zum späteren Ausbrechen

Solid tungsten carbide vee-groove router
22° - 90°

Vee-groove routers designed to score grooves in to the surface of PCB to allow for ease of image separation

d (mm)	σ (°)	Artikel - Nr. Part number
3,175	22	RFDAM 3175 022
3,175	30	RFDAM 3175 030
3,175	45	RFDAM 3175 045
3,175	60	RFDAM 3175 060
3,175	90	RFDAM 3175 090

Andere Spitzenwinkel auf Anfrage
Other point angles available on request

Modèles RFD de Kemmer Präzision

Le modèle type 802 flat version de HPTec, distribué par Cisthe est également très performant.
 (www.hptec.de/html-e/Start_E.htm / www.cisthe.com)

Routers
V-groove cutter - 802-809

802-809

Brochure (59 k)

Article	ø	°
802	2.00	30
803	2.00	30
804	2.00	45
806	2.40	60
809	3.175	90

* = upon request

V-groove cutter made of solid carbide with one spiral twisted cut.

Applications:

- chamfering of circuit boards
- routing of dielectric spacing
- scribing of break-out edges

Modèle type 802 flat version 30° de HPTec

C7 – Inscriptions en face avant de UPA

Les indications inscrites sur le devant de l'UPA Vario (" Mise en route de la machine " , "Utilisation courante ") ne sont pas vraies pour Tygra (c'est pour WinUPA). Seul le cadre " Paramètre usine " est utile.