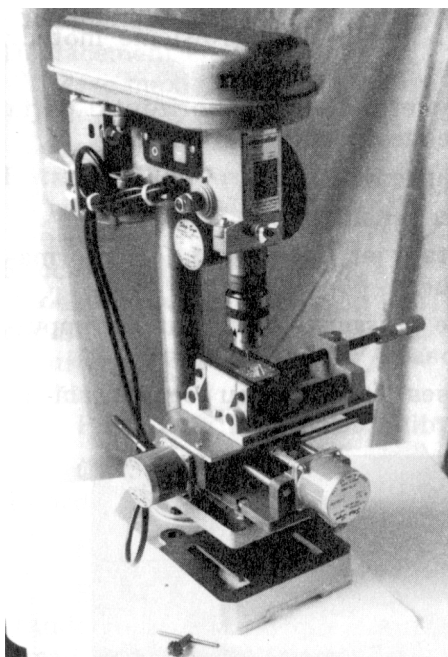


PETITE PERCEUSE/FRAISEUSE D'ETABLI "SPHINX 1000" COMMANDÉE PAR ORDINATEUR

Bernard KRAGEN



ORIGINE

Conçue à l'initiative d'un Professeur de technologie de Rennes, cette machine est maintenant construite en série par une entreprise parisienne¹ et disponible à un prix relativement très bas.

Nous l'avons testée avec beaucoup de satisfaction.

INTÉRÊT PÉDAGOGIQUE

L'utilisation de cette machine est particulièrement simple et attrayante.

Branchée à la sortie imprimante d'un ordinateur, elle permet directement l'initiation à la Commande Numérique.

Elle facilite également la fabrication d'éléments utilisés en Travaux Pratiques de mécanique et d'électronique : petites pièces diverses, perçage sans traçage de boîtiers, réalisation directe de circuits imprimés par fraisage ...

(1) SOS SOFT - 10, rue Fontaine - 75009 PARIS - TEL : 45 96 03 03 FAX : 45 296 33 40.
Prix indicatif d'un ensemble : 16 000 F TTC.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'ensemble comprend :

- Une petite perceuse d'établi à colonne de 48 mm.
- Sur le plateau mobile de la perceuse, une table à mouvements croisés supportant un étau à serrage rapide de 100 mm.

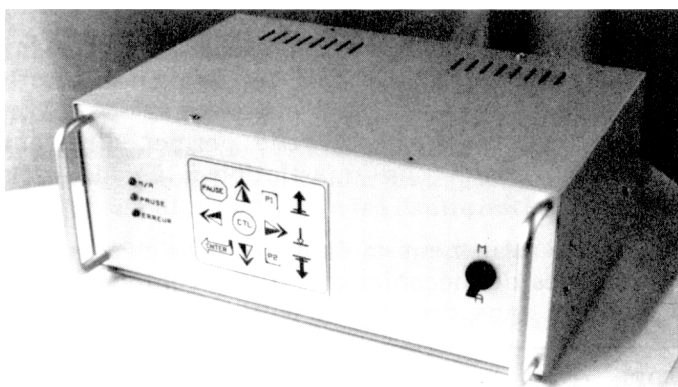
Les mouvements de cette table sont générés par des systèmes vis/écrou sans jeu, commandés par des moteurs pas à pas.

- Une transmission à courroie crantée pour la commande des mouvements de la broche, à partir d'un troisième moteur pas à pas.

La pression élastique d'un galet cale le jeu horizontal de la broche, et, dans une certaine mesure, son jeu vertical.

- Un coffret de commande comprenant :
 - . une façade pupitre (clavier sensitif),
 - . un micro-processeur traitant et optimisant les informations reçues de l'ordinateur,
 - . un circuit électronique de puissance délivrant les impulsions aux moteurs pas à pas.

Ce coffret est relié, par ses cordons, au secteur, à la machine, et à la sortie de l'ordinateur.



L'ensemble est livré avec notice, logiciel d'utilisation (sous MS-DOS) et package "Premiers pas".

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES : (Données du constructeur)

Fixation par étau

100x100 mm

Bernard KRAGEN

LE BULLETIN DE L'EPI

Déplacements en X et Y	
Vitesse maxi	13 mm/s
Définition théorique	0,035 mm
Course en X	107 mm
Course en Y	87 mm
Commandes	moteurs pas à pas
Glissières inox	9,52 mm
Protection	joints racleurs
Déplacement en Z	
Vitesse maxi	7 mm/s
Définition théorique	0,021 mm
Course :	50 mm
Rotation de la broche	
5 vitesses	de 500 à 2 500 t/mn
Puissance	1/4 Ch
Encombrement	
Longueur x largeur	480 mm x 310 mm +
course	
Hauteur	620 mm
Poids	25 Kg

PILOTAGE PAR L'ORDINATEUR :

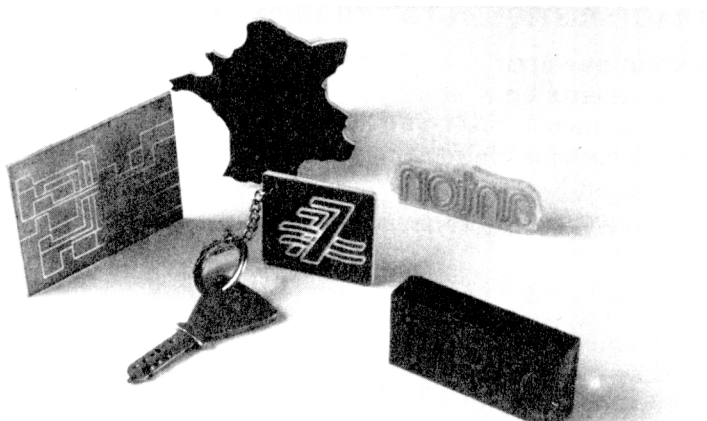
Comme une simple table traçante, la machine est pilotée par un ordinateur tel que P.C., TO 7, ATARI, COMMODORE...

Elle permet de faire de la gravure en "recopie d'écran".

Elle peut être programmée par tout logiciel de DAO, standard HPGL, tel que : Autosketch, Dim2D, DIM3D, Autocad, Orcad, CIAO, Corel Draw...

La prise en main est simple et rapide.

EXEMPLES D'APPLICATION



- Réalisation d'un circuit imprimé par fraisage direct (gravure dite "anglaise").
- Gravure d'un motif porte-clé sur plastique bicolore².
- Détournage d'une carte de France dans le même matériau.
- Gravure d'un prénom dans un bloc de PVC, et cachet réalisé par contre-moulage d'une pâte silicone sur un autre bloc de PVC gravé.

PERFORMANCES

Compte tenu de sa petite taille, les performances de cette machine sont modestes en puissance d'usinage, mais excellentes en précision et fiabilité.

Il convient de choisir les avances et la vitesse de coupe en fonction de la matière à usiner et en fonction du travail (ébauche ou finition).

Une étude sera réalisée sur ce sujet, et publiée dans le prochain numéro.

Exemples de possibilités

Perçage en automatique :

- Acier mi-dur : diamètre 4 mm
- Plastique : diamètre 10 mm

Vitesse de plongée en perçage au diamètre 4 mm dans du PVC : 4 mm/s.

(2) Fournisseur possible : WEBER (voir ci-dessous) .

Temps d'usinage pour graver le circuit imprimé ci-dessus : 6 mn.

CONCLUSION

A petite échelle, cette machine comporte toutes les fonctions et permet toutes les applications d'une fraiseuse à commande numérique (travail en 3D, compatibilité totale avec les logiciels de DAO).

Son faible encombrement et sa faible consommation énergétique permettent de la placer partout où il existe une prise de courant.

Son prix d'achat relativement bas facilite la mise en place de batteries ; 5 machines couplées à 5 ordinateurs permettraient de former simultanément, et avec une forte motivation, un groupe de 15 à 20 élèves.

Si l'on privilégie le travail sur matières plastiques³, l'équipement annexe susceptible d'être détérioré ou égaré se limite à :

- une clé de mandrin
- quelques forets
- 1 OU 2 fraises à bois de type "Triplex" ou autre, disponibles dans les magasins à grande surface.

On peut penser que cette machine rendra de grands services dans de nombreuses applications de Travaux Pratiques, des plus simples aux plus approfondies, chaque fois qu'une grosse machine n'est pas indispensable.

EXEMPLES D'UTILISATION PEDAGOGIQUE

Dans le chapitre "les Systèmes techniques en Informatique industrielle". Approche d'analyse d'un système en classe de seconde TSA (voir Annexe page suivante).

(3) Le PVC se travaille bien et existe en plusieurs teintes. Liste non exhaustive de fournisseurs (en région parisienne), de plaques et de barres ; il est souvent possible d'obtenir du fournisseur un débit de plots prêts à l'emploi à +/- 1mm :

- SCERT 36/42, bd. L. Michel 92230 GENNEVILLIERS Tél : 47 90 65 30
- LBP Z. I. Richardets 93160 NOISY-LE-GRAND Tél : 43 04 96 15
- PLEXIPOP 102, av. Rouget de Lisle 94400 VITRY Tél : 46 80 09 81 (découpes fines)
- WEBER 9, rue de Poitou 75003 PARIS Tel : 42 71 23 45
222, rue des Voies du Bois 92700 COLOMBES Tél : 47 82 47 60
34 rue Maurice Gunsbourg 94200 IVRY Tél : 46 72 34 00

Dans un prochain numéro : Mise en oeuvre du même exemple, avec poste de chargement et déchargement des C.I. piloté par automate, en utilisant le logiciel Layo 1e.

Bernard KRAGEN
Professeur de Mécanique et Automatique
L.P.I. Saint-Ouen-l'Aumône
(participant au Groupe de Pilotage S.T.I.
Versailles).

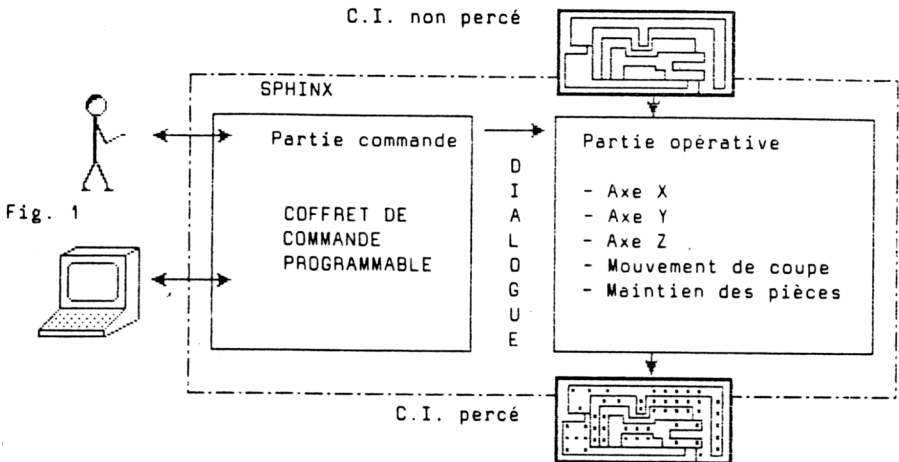
ANNEXE

ANALYSE FONCTIONNELLE DE SPHINX : (exemple d'utilisation pédagogique)

Rendre l'élève capable :

- de définir la structure de SPHINX selon un "point de vue système",
- de localiser la P.O. et la P.C.,
- de définir la Fonction globale,
- de préciser la matière d'oeuvre,
- d'indiquer la valeur ajoutée,
- d'analyser la structure d'un système.

1/ Structure de SPHINX selon un point de vue système



Comme tout système automatisé, SPHINX peut se décomposer en deux parties qui dialoguent (Fig 1) :

1-1 - La Partie Opérative

- Elle effectue des opérations mécaniques sur la matière d'oeuvre ;
- Elle apporte une valeur ajoutée ;
- Elle utilise une quantité d'énergie qui sert à commander les actionneurs (moteurs pas à pas, etc.).

1-2 - La Partie Commande

- Elle élabore les ordres et assure le traitement des informations nécessaires à la Partie Opérative ;
- Elle gère l'évolution des différents constituants de la P.O., en fonction des comptes-rendus d'exécution transmis par cette P.O. et des ordres provenant de l'extérieur (opérateur ou ordinateur).

2/ Approche globale

2-1 - Matière d'œuvre

Constituée de plaques de Circuits Imprimés non encore percées.

2-2 - Valeur ajoutée

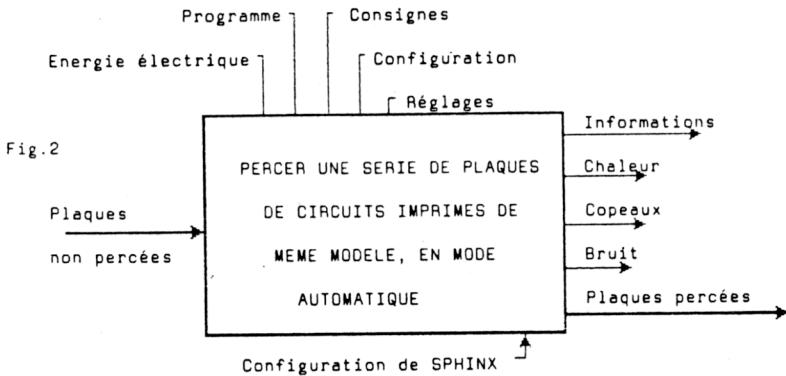
Les plaques sont percées afin :

- d'implanter les composants,
- de réaliser les liaisons électriques entre les pistes.

2-3 - Contraintes d'activité

- Energie électrique : perceuse ;
- Consignes d'exploitation : opérateur, via le pupitre ;
- Programmes : mise au point par l'ordinateur, via le logiciel ;
- Support de préhension : étau, configuré selon format des plaques.

3/ Fonction globale de SPHINX (Noeud A.O)



Modélisation fonctionnelle de SPHINX pour le perçage des C.I.