

B.T.S. électronique

SESSION 2001

ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE

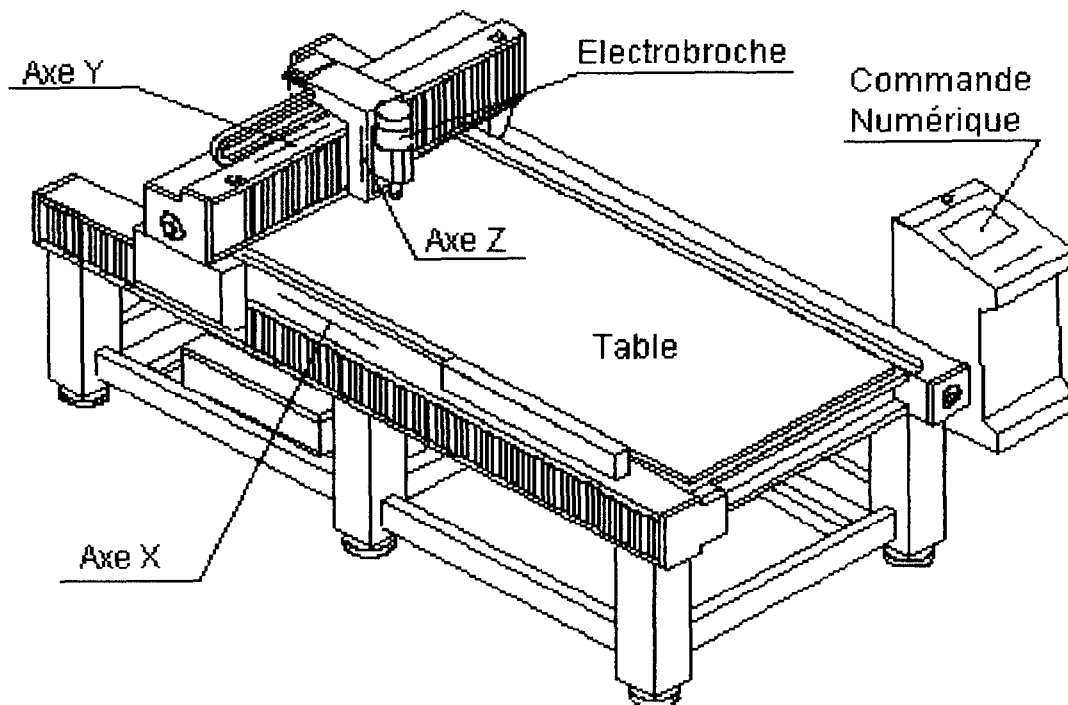
CENTRE D'USINAGE

DOSSIER DE PRESENTATION

Ce dossier comporte 7 pages.

Le système technique, support des épreuves de physique appliquée et d'étude de système, est un centre d'usinage permettant la découpe, le fraisage et la gravure d'un ouvrage sur un matériau support tel que tissus, adhésif, plastique, bois, métaux, pierre, verre... L'outil pouvant être une lame coupante, un laser, une fraise, un jet d'eau haute pression...

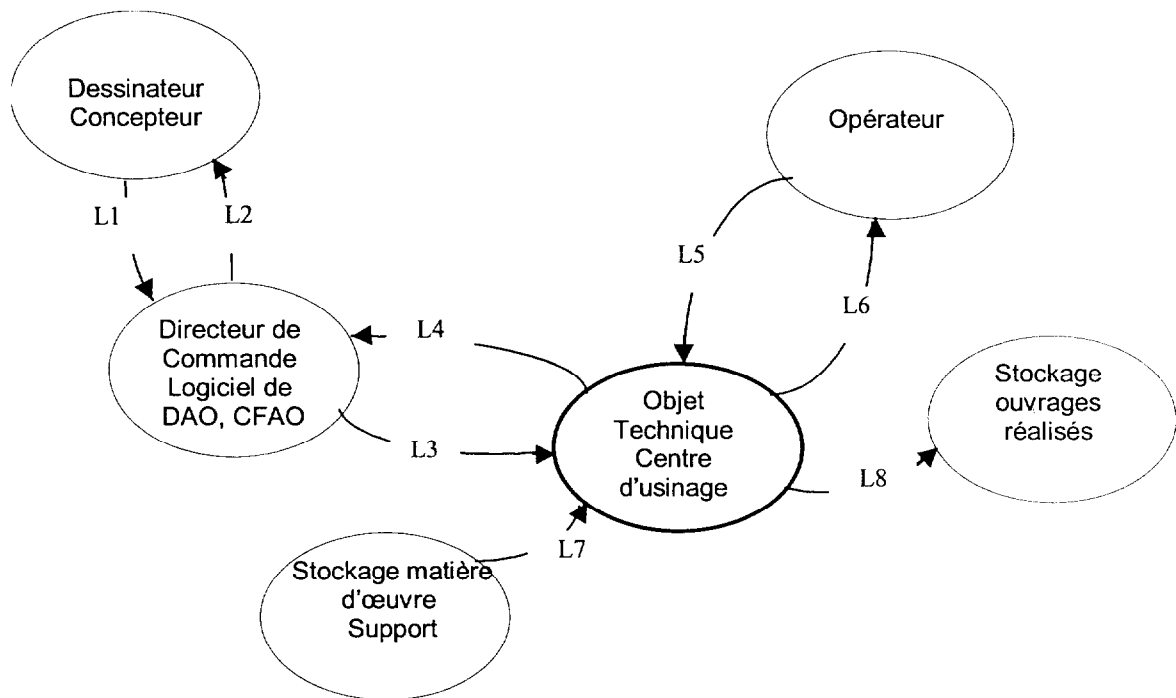
L'utilisateur du système définit l'ouvrage à réaliser par un logiciel de DAO CFAO appelé « directeur de commande » et en demande la réalisation par transfert du fichier de fabrication vers le centre d'usinage.



1 Fonction globale du système

La fonction globale du système est la production automatisée d'un ouvrage au moyen d'un outil sur un support.

2 Diagramme sagittal



Définition des liaisons :

- L1 : Informations saisies à l'aide d'un logiciel de DAO CFAO par le dessinateur concepteur.
- L2 : Compte-rendu de saisie, ouvrage à l'écran de l'ordinateur.
- L3 : Commande de déplacement de l'outil transmis par voie série RS232.
- L4 : Information de contrôle de flux pour la transmission série.
- L5 : Choix du mode manuel ou automatique, commandes manuelles de déplacement.
- L6 : Informations visuelles : mode, position, état d'avancement de l'ouvrage.
- L7 : Mise en place manuelle par l'opérateur de la matière d'œuvre sur la table.
- L8 : L'ouvrage réalisé est enlevé de la table et stocké.

3 Les objets techniques du système

Le système est constitué de deux objets techniques :

1. Le directeur de commande DC (ordinateur personnel) permettant la saisie de l'ouvrage avec un logiciel de dessin (Autocad, Coreldraw, Casmate ...), l'élaboration du fichier de fabrication et le transfert des commandes pour l'exécution de l'ouvrage.
2. Le centre d'usinage, objet de l'étude de système, lui-même constitué d'une partie commande à base d'un microprocesseur 68000 et d'une partie opérative.

La partie opérative du centre d'usinage 5 axes comprend :

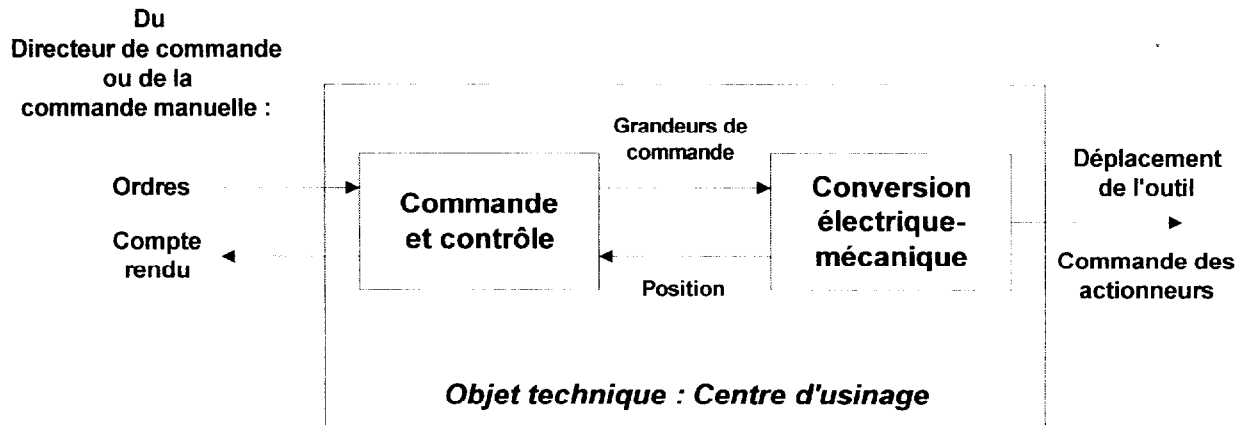
- Une table aspirante en aluminium recouverte d'un plateau martyr (plan de travail) et de dispositifs de bridage.
- Un ensemble de positionnement 3 axes X- Y- Z motorisés avec motoréducteur à courant continu et capteur de position, guidés par vis à billes.
- Une tête d'usinage, équipée suivant l'ouvrage à réaliser avec soit :
 - Une lame à longue durée de vie (lame carbure), la position de la lame est maintenue tangente à la trajectoire de découpe par un moteur pas à pas, constituant le 4^o axe.
 - Une électrobroche entraînant en rotation l'outil (fraise...), constituant le 5^o axe.
 - Un laser.
 - Un jet d'eau haute pression.

Une liaison série RS232 relie l'ordinateur directeur de commande au centre d'usinage.

4 Fonction d'usage de l'objet technique centre d'usinage

La matière d'œuvre sur laquelle agit l'objet technique est matérielle.
Commander le déplacement de l'outil, à partir d'informations de déplacement et d'ordres issus du directeur de commande ou de l'opérateur à partir du pupitre de commande.

5 Schéma fonctionnel de niveau 0 du déplacement de l'outil.



Les déplacements de l'outil selon X-Y-Z sont asservis en position et en vitesse par moteur à courant continu.

Dans le cas d'une découpe, un moteur pas à pas permet de maintenir la position de la lame tangente à l'ouvrage.

Les grandeurs de commande des axes, sont élaborées par une carte microprocesseur 68000 comportant les périphériques classiques (PIA, ACIA, PTM...).

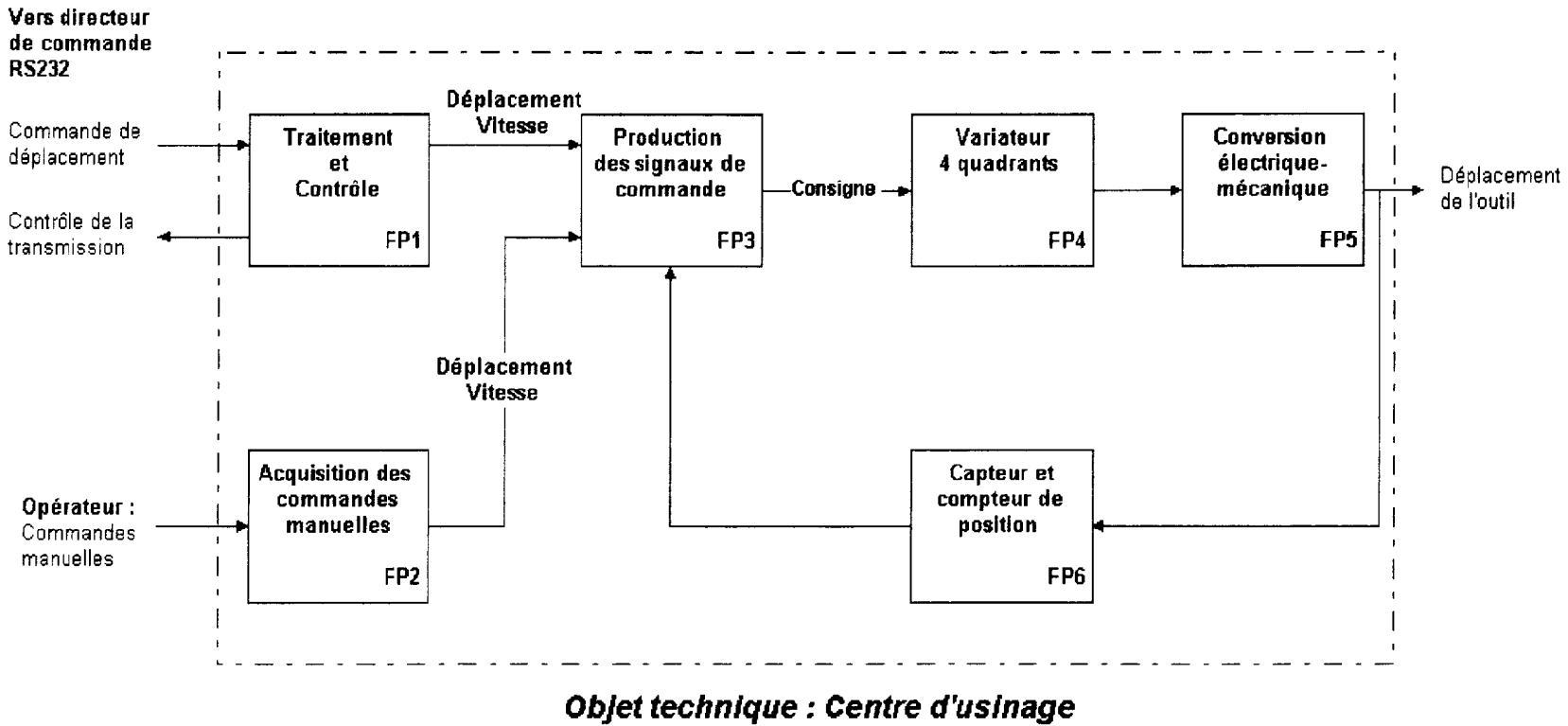
L'acquisition de la position de la tête d'usinage suivant les 3 axes X-Y-Z utilise des circuits spécialisés de la série HCTL2000.

L'élaboration des grandeurs de commande est effectuée à partir d'informations, issues du directeur de commande en mode automatique ou d'une sélection par l'opérateur en mode manuel.

Mode automatique : Les informations de déplacement, de commande, fournies sous forme numérique, sont transmises en série (codes ASCII) depuis le directeur de commande vers le centre d'usinage.

Mode manuel : On passe d'un mode à l'autre par action sur la touche Auto/Manu du pupitre de commande. A la mise sous tension, le système est en mode manuel.

6 Schéma fonctionnel de degré 1 du déplacement de l'outil.



Les fonctions FP3 à FP6 sont en triple exemplaire relativement aux 3 axes de déplacement. L'ensemble FP3 à FP6 réalise un asservissement de position avec une boucle tachymétrique de contrôle de la vitesse.

- FP1 Traitement et Contrôle
Cette fonction gère le fonctionnement du centre d'usinage, elle est réalisée autour d'un microprocesseur 68000.
- FP2 Acquisition des commandes manuelles
Pupitre permettant d'assurer le dialogue entre l'opérateur et le centre d'usinage.
- FP3 Production du signal de consigne
Cette fonction élabore la tension de consigne de déplacement / vitesse pour la commande de l'axe concerné.
- FP4 Variateur de vitesse 4 quadrants
Cette fonction assure la commande du moteur à courant continu. C'est un asservissement de vitesse comportant : une boucle avec retour tachymétrique et une boucle avec retour de courant et limiteur. Ses caractéristiques limites sont 90V 6A.
- FP5 Conversion électromécanique
C'est un motoréducteur à courant continu avec génératrice tachymétrique couplée à l'arbre moteur.
- FP6 Capteur et compteur de position
Cette fonction permet de connaître la position de la tête d'usinage suivant l'axe concerné. Elle utilise principalement un circuit de la série HCTL2000.

7 Conseils de préparation aux épreuves

E.S.T

- Les bases du langage VHDL en combinatoire doivent être connues.
- L'unité centrale est réalisée autour d'un microprocesseur 68000. Une connaissance matérielle de ce composant est utile.

Physique appliquée

Les thèmes abordés dans l'épreuve de physique appliquée font partie du programme du BTS électronique.