

**BACCALAURÉAT
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

Spécialité génie électronique

Session 2007

Étude des systèmes techniques industriels

Durée : 6 heures

coefficient : 8



**MACHINE À COMMANDE NUMÉRIQUE
3 AXES**

Tout document interdit

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée
(circulaire 99-186 du 16/11/99)

Ce sujet comporte :

A - Analyse fonctionnelle du système : A1 à A7

B - Partie construction mécanique :

- Questions et documents réponse : BR1 à BR4
- Documentation : BAN1 à BAN5

C - Partie électronique :

- Questions : C1 à C8
- Documents réponse : CR1 à CR3
- Documentation : CAN1 à CAN10

**BACCALAURÉAT
SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

Spécialité génie électronique

Session 2007

Étude des systèmes techniques industriels



**MACHINE À COMMANDE NUMÉRIQUE
3 AXES**

Analyse fonctionnelle

Tout document interdit

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée
(circulaire 99-186 du 16/11/99)

Ce sujet comporte :

Analyse fonctionnelle du système : A1 à A7

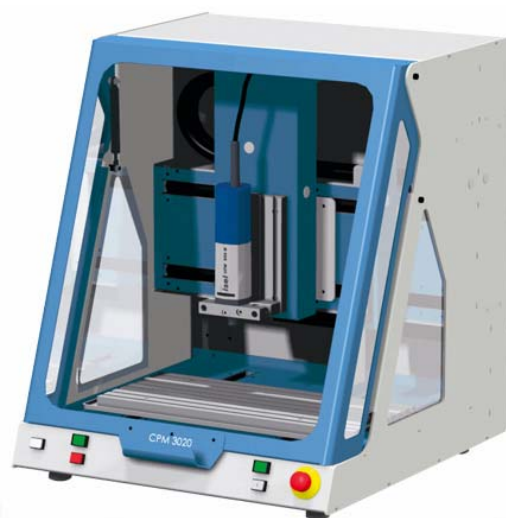
1. Présentation du système

1.1 Mise en situation

L'élimination de l'utilisation de produits polluants participe à la préservation de l'environnement.

La commande numérique trois axes associée à son logiciel permet la réalisation non chimique de circuits imprimés.

La société ISEL commercialise des petites machines à commande numérique pilotées par PC. Ces machines permettent l'usinage sur trois axes des métaux légers, des matières plastiques, du bois. Une des orientations particulières du modèle étudié (CPM2018) est le gravage-perçage de circuit imprimé.

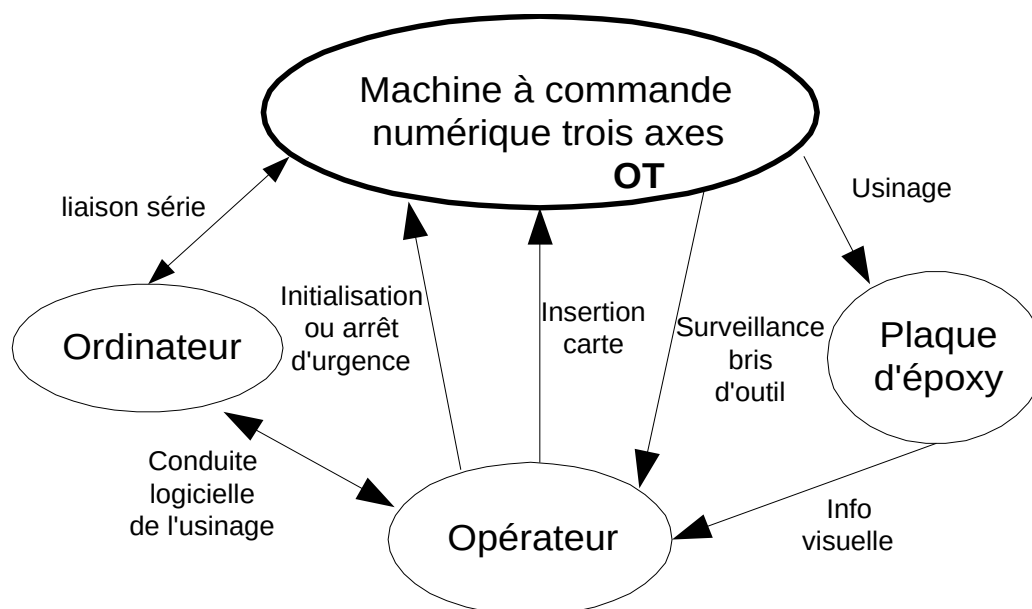


Fomesoutra.com
la soutra !
Docs à portée de main

1.2 Fonction d'usage

À partir d'une plaque d'époxy cuivrée, cette machine permet de détourner les pistes d'un circuit imprimé ou percer ce même circuit, conformément à un plan dessiné à l'aide d'un logiciel sur micro-ordinateur.

1.3 Diagramme sagittal



L'objet de l'étude est la machine à commande numérique trois axes.

2. Présentation de l'objet technique

2.1 Mise en situation



L'objet technique est composé d'une machine à commande numérique trois axes associée à son logiciel de commande. Cet ensemble est destiné à la réalisation non chimique de circuits imprimés.

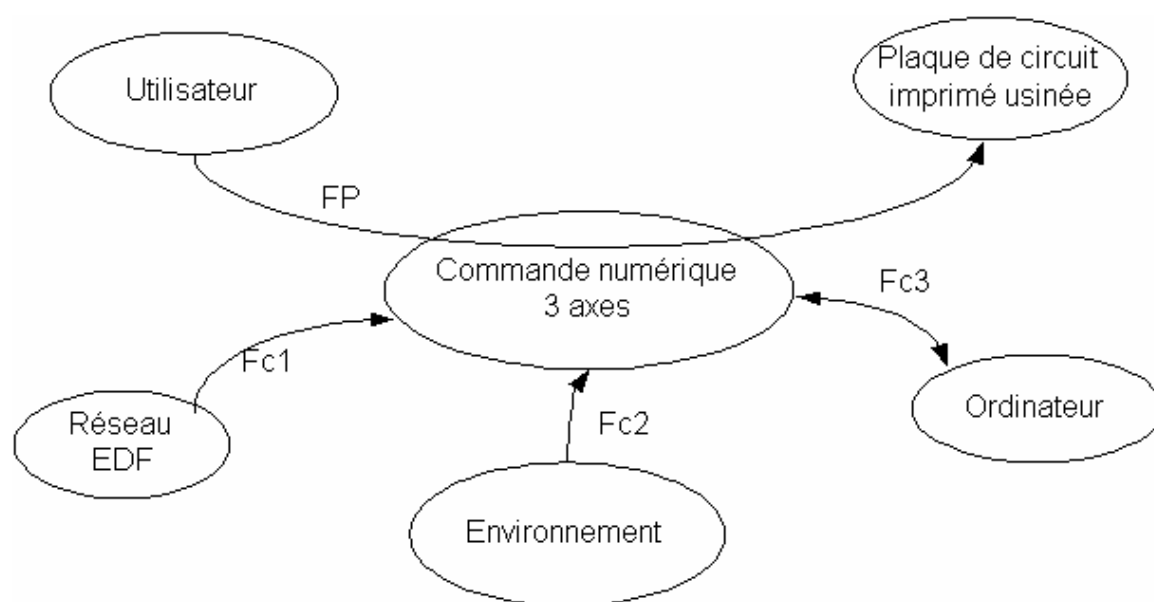
Cette technique de fraisage et perçage est un procédé purement mécanique au cours duquel les différentes pistes conductrices sont séparées par un fraisage de largeur réglable.

Ce système permet de réaliser immédiatement, sur le poste de travail, un circuit imprimé et percé. Les données de fraisage et de perçage peuvent être prises en charge directement à partir de tous les systèmes de CAO courants.

2.2 Fonction globale

Usiner une pièce à partir d'un fichier représentatif d'un typon dessiné par ordinateur.

2.3 Diagramme pieuvre



FP : Percer ou fraiser automatiquement des plaques de circuit imprimé.

Fc1 : S'adapter au réseau EDF.

Fc2 : Éliminer l'utilisation de produits chimiques.

Fc3 : Communiquer.

2.4 Description des éléments constitutifs

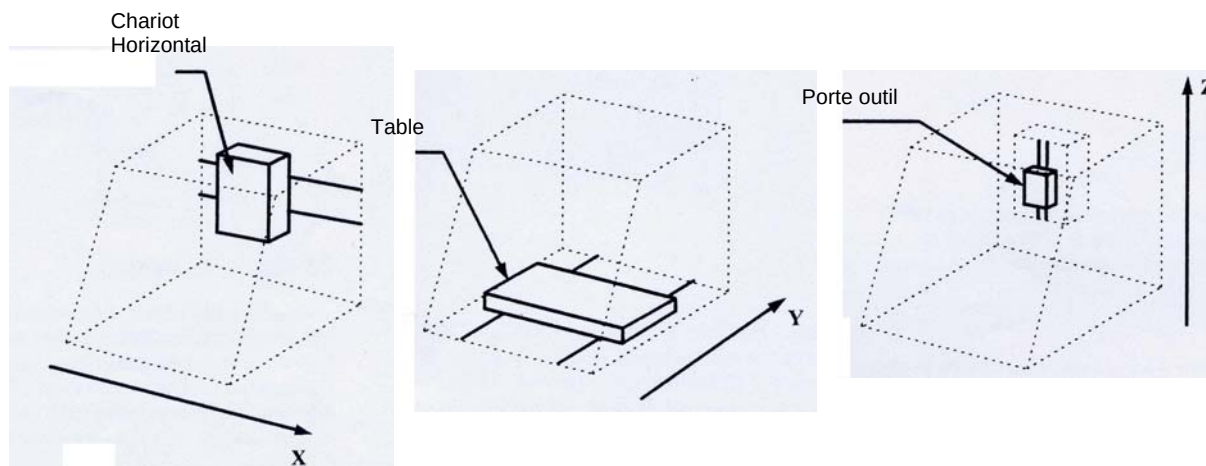
La machine présente tous les critères de sécurité. Elle est munie d'un capot de protection en plexiglass, d'un arrêt d'urgence (coup de poing), d'interrupteurs anti-feu et d'une condamnation d'ouverture de capot munie d'une serrure.

Le fonctionnement de la machine ne nécessite qu'une alimentation électrique 230V fournie par EDF.

Les déplacements sur les trois axes (X, Y, Z) sont réalisés par des moteurs pas à pas hybrides quatre phases commandés en micro-pas. Ce type de commande, mais aussi des paliers linéaires à bille et une transformation de mouvement par vis à billes permettent d'obtenir une précision de positionnement sur chaque axe de 0,01mm.

Description des mouvements :

- la table se déplace en translation par rapport au bâti sur l'axe Y.
- le chariot horizontal se déplace en translation par rapport au bâti sur l'axe X.
- le porte outil se déplace (verticalement) en translation par rapport au chariot horizontal sur l'axe Z.



Le moteur de la broche est un moteur à courant continu 230V/900W tournant à des vitesses réglables à l'aide d'une molette de 8 000 à 26 000tr/min.

2.5 Diagramme FAST.

Voir document page A 7

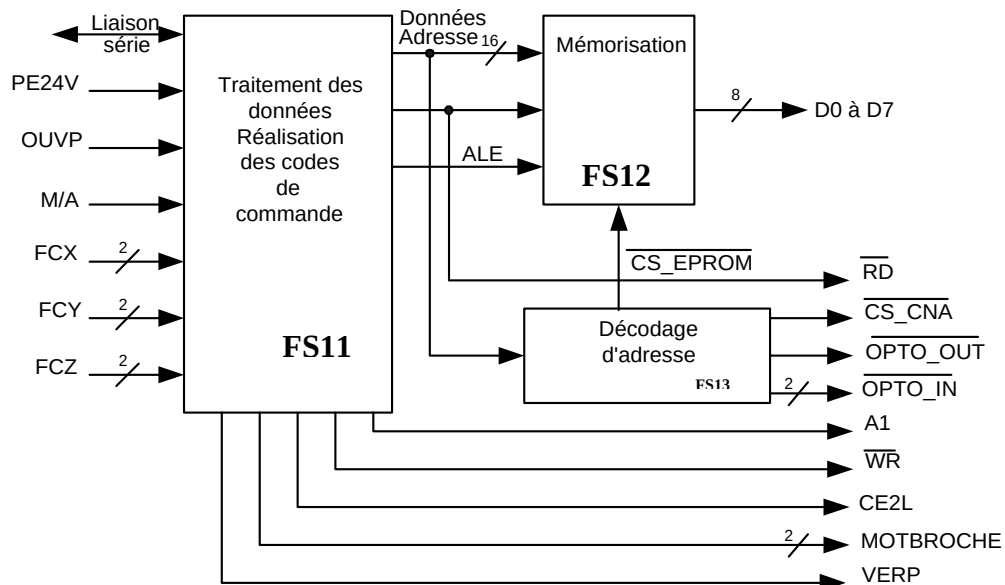
2.6 Schéma fonctionnel du 1^{er} degré (Fonctions principales)

Voir document page A 6

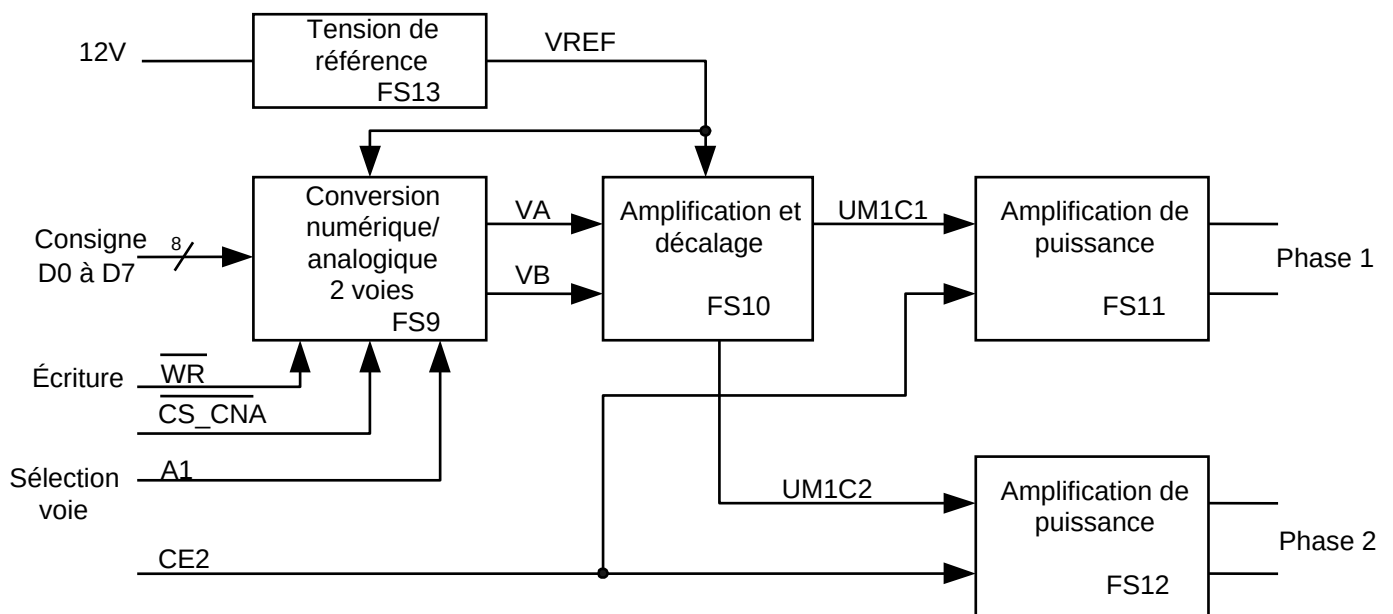
2.7 Étude fonctionnelle de 2^{ème} degré des Fonctions Principales.

2.7.1. Schéma fonctionnel de 2^{ème} degré de FP1.

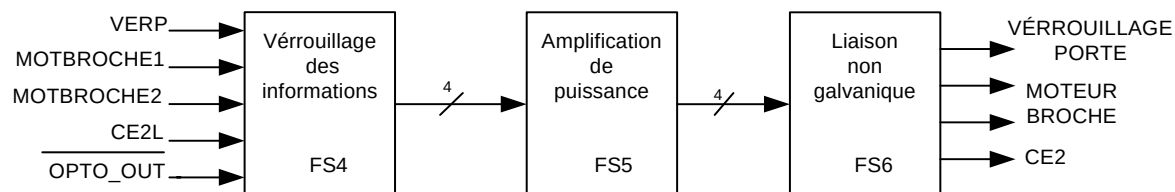
Fomesoutra.com
sa soutra / sa soutra
Docs à portée de main



2.7.2. Schéma fonctionnel de 2^{ème} degré de FP2.



2.7.3. Schéma fonctionnel de 2^{ème} degré de FP3.



Fomesoutra.com
ça soutra !
 Docs à portée de main

2.7.4. Schéma fonctionnel de 2^{ème} degré de FP4.

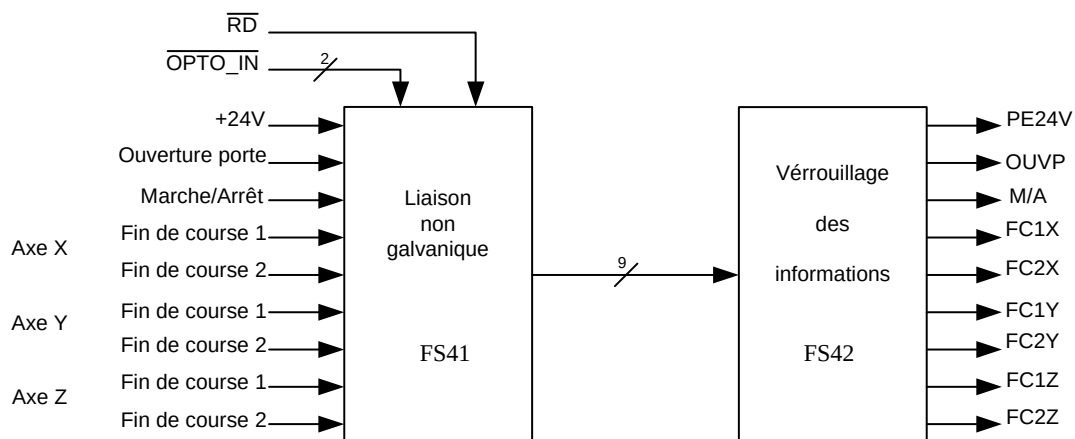
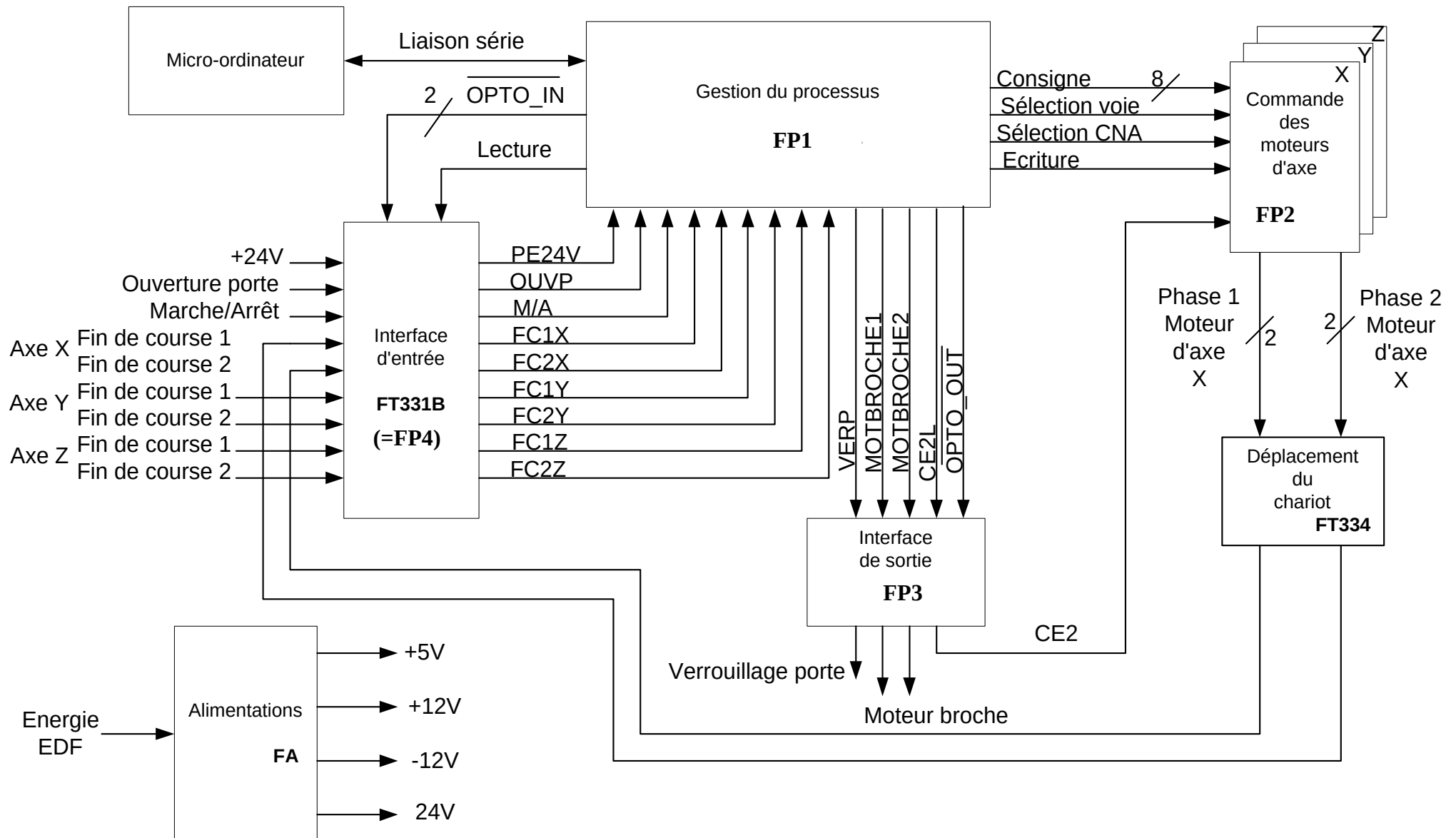


Schéma fonctionnel du 1^{er} degré (Fonctions principales)



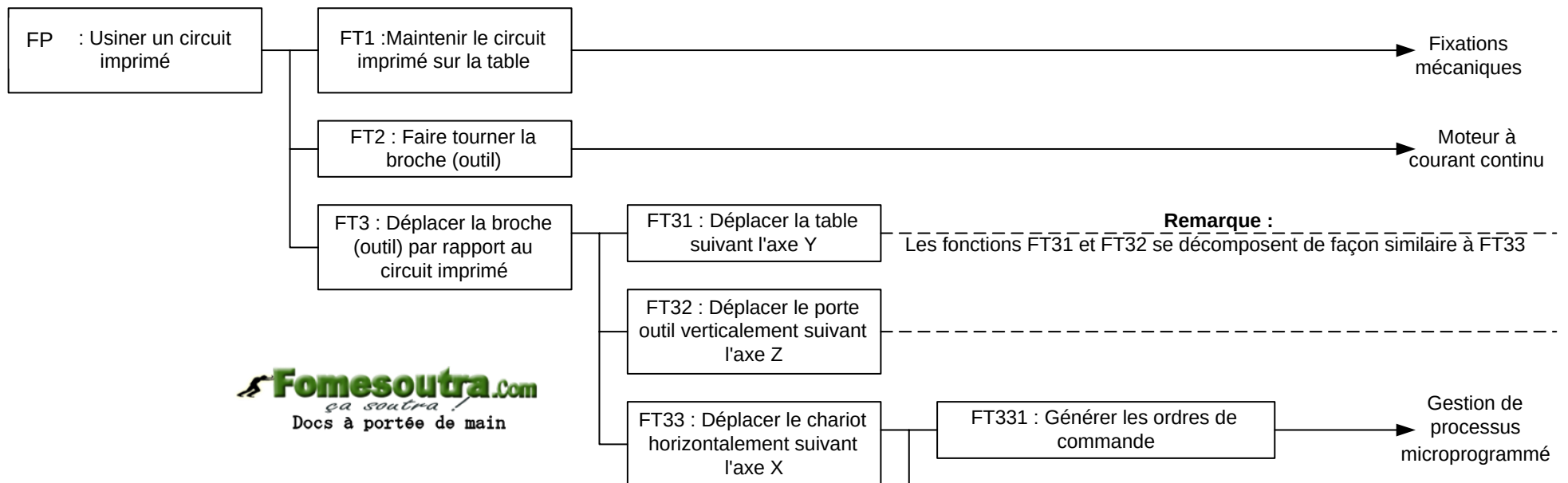


Diagramme FAST limité à FP et aux frontières de l'étude