

Buge Alexandre  
STI E.L.N. 1  
Lycée Georges Cabanis  
19100 Brive

Session Juin 1998  
Académie de Limoges

# BACCALAUREAT STI GENIE ELECTRONIQUE

EPREUVE DE CONSTRUCTION ELECTRONIQUE

# **Première Partie :**

---

## **Le Rendeur de monnaie**

### **Sommaire :**

- Présentation de l'ensemble du système et diagramme sagital,
- Schéma fonctionnel du premier degré et analyse fonctionnelle,
- Plan de câblage inter-cartes,
- Notice d'utilisation.

### **Répartition du travail :**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| - Buge Alexandre     | Carte micro-contrôleur |
| - Dias Frédéric      | Carte test             |
| - El Abdi Hishame    | Carte alimentation     |
| - Labare Sébastien   | Carte entrées sorties  |
| - Pereira Christophe | Carte moteur           |

# Présentation de l'ensemble du système :

Le rendeur de monnaie est un sous système destiné à être associé à un système hôte afin de simplifier la restitution de la monnaie à l'utilisateur.

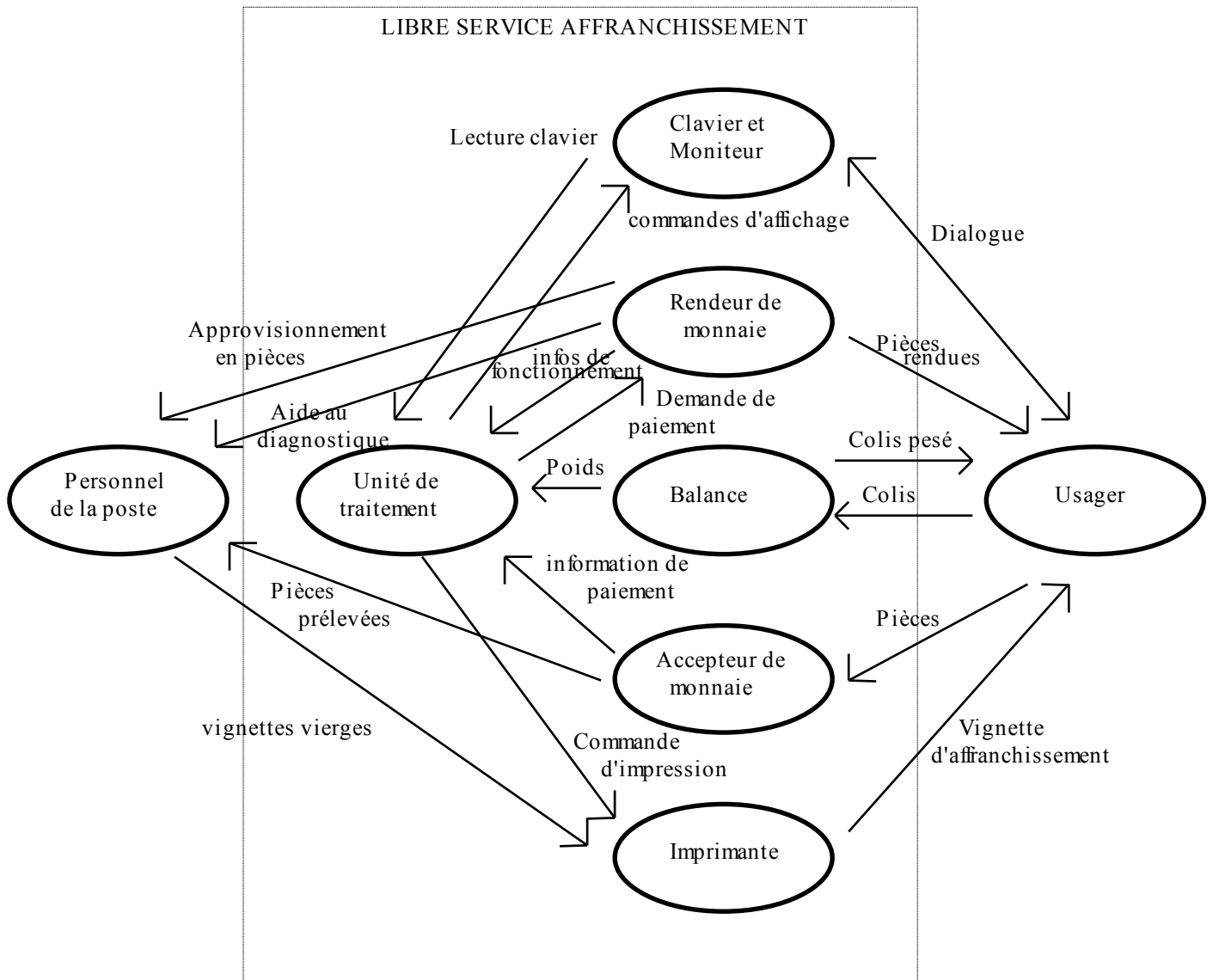
Nous étudierons le rendeur de monnaie utilisé dans les automates d'affranchissement en libre service de la poste :

Dans ce système il existe trois rendeurs de monnaie qui permettent la restitution de pièces de 2 Francs, 50 centimes et 10 centimes. Il est alimenté par le secteur. Le rendeur de monnaie génère des tensions de 8 volts, 12 volts, 24 volts et deux autres de 5 volts pour son fonctionnement interne. Un moto-réducteur entraîne une noria qui élève les pièces jusqu'à la fenêtre de sortie où leur passage est détecté par deux capteurs optiques A et B. Le rendeur de monnaie est compatible avec différentes technologies de circuits logiques et gère différents modes de fonctionnement fixés par les signaux IN1 et IN2. Il ne nécessite pas d'entretien, ces indicateurs visuels facilitent la recherche de dysfonctionnement.

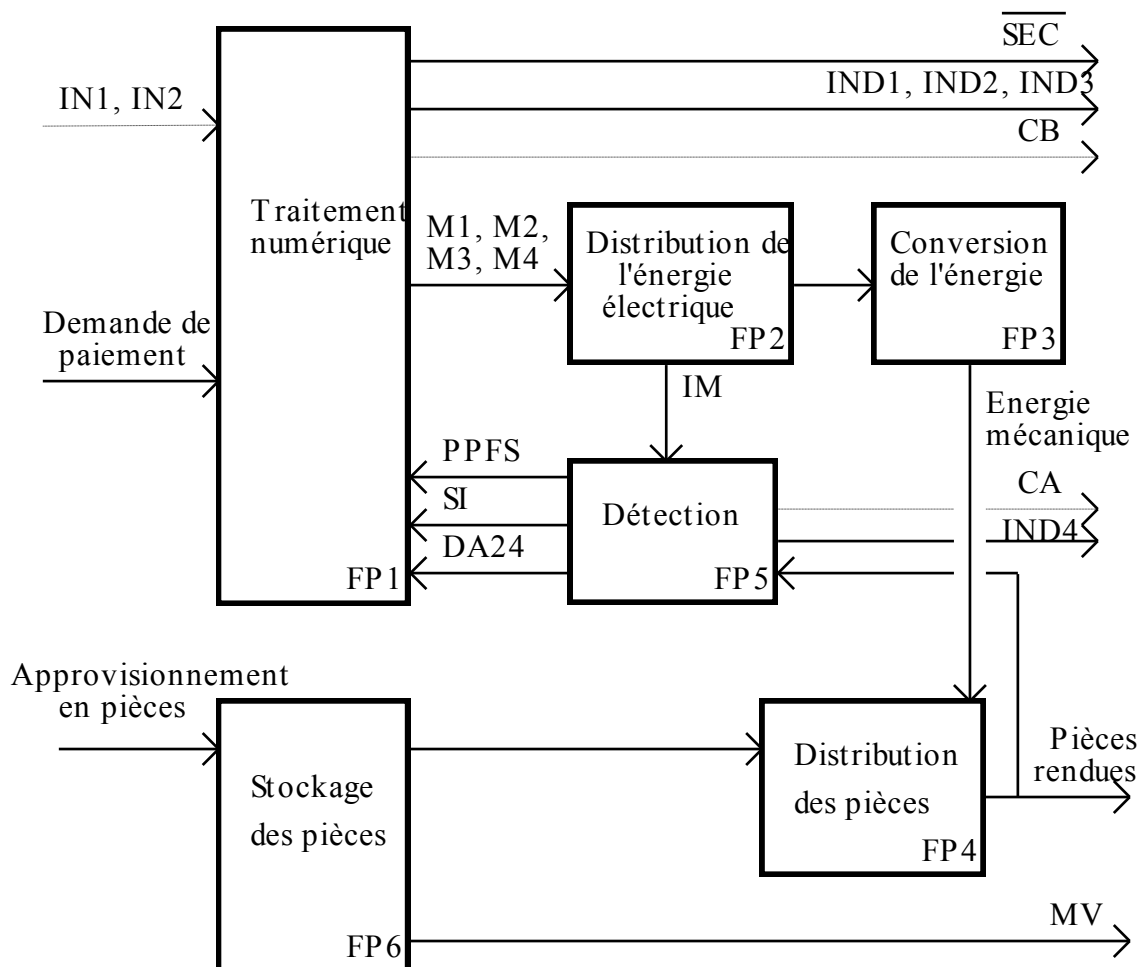
## **Caractéristiques du rendeur de monnaie :**

- Le paiement des pièces de 20 à 30mm de diamètre s'effectue en 3 pièces par secondes,
- Détecte la fin de la réserve de pièces,
- Détecte la chute des pièces,
- Freine le moteur en fin de paiement,
- Protège le moteur des surcharges,
- Détecte le blocage d'une pièce,
- Libère les pièces bloquées,
- Sa capacité est de 1000 pièces de 2 F., 1600 pièces de 50 centimes et 2000 pièces de 10 centimes.

# Diagramme sagital :



# Schéma fonctionnel du premier degré:



# Analyse fonctionnelle :

## Liaisons fonctionnelles avec le système hôte:

**SEC** : indicateur de fonctionnement normal.

**MV** : Magasin Vide: renvoi un état haut si le nombre de pièces est insuffisant.

**CA** : Pièce devant le Capteur A.

**CB** : Pièce devant le Capteur B.

**Demande de paiement** : Demande de paiement envoyé par le système hôte au rendeur de monnaie. Ce signal est actif au niveau bas. Il est pris en compte si sa durée est supérieur à 5 ms et si l'écart entre une autre demande est supérieur à 5 ms.

## Liaisons fonctionnelles avec le personnel de maintenance:

**IND1** : Présence du 5 volts d'alimentation des circuits logiques.

**IND2** : Passage d'une pièce devant le capteur B.

**IND3** : Fonctionnement normal.

**IND4** : Passage d'une pièce devant le capteur A.

## Liaisons fonctionnelles internes :

**M1, M2, M3, M4** : commande le courant moteur entrainant la noria.

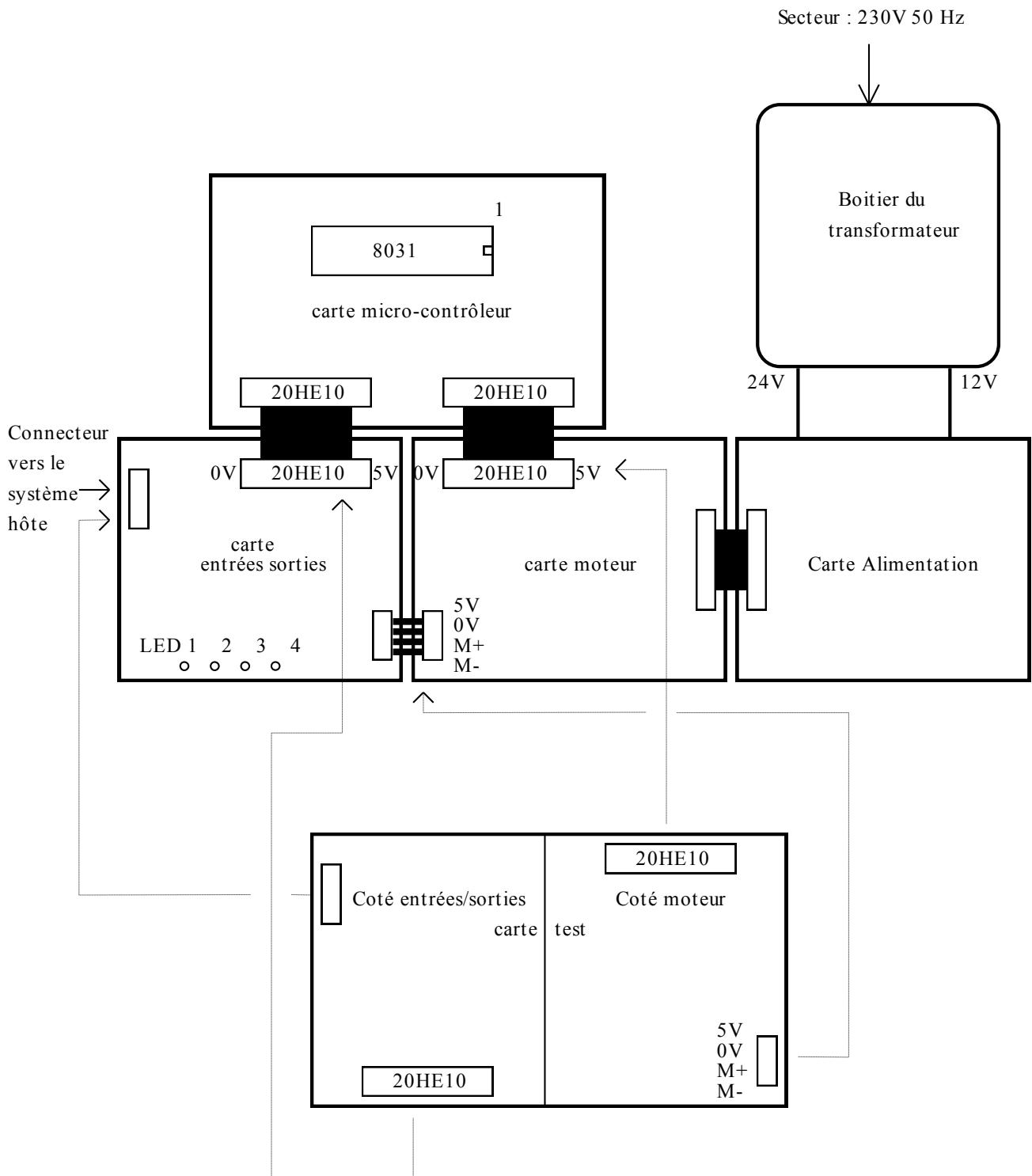
**IM** : intensité du courant moteur.

**PPFS** : Présence d'une Pièce devant la Fenêtre de Sortie.

**SI** : Sur Intensité moteur.

**DA24** : Défaut d'Alimentation 24 volts du moteur.

# Plan de câblage inter-cartes :



# **Notice d'utilisation :**

## **Pour l'utilisateur :**

L'Usager doit poser le colis sur le système, et saisir les paramètres à l'aide des huit touches du clavier. Le système pèse le colis et affiche sur le moniteur le prix à payer, l'utilisateur doit payer la somme voulue puis le dispositif lui rend la monnaie si cela est nécessaire, et une vignette d'affranchissement.

## **Pour le personnel de la poste :**

Le personnel de la poste doit s'assurer du bon fonctionnement du système grâce aux indicateurs de fonctionnement normal, et vérifier que le magasin de pièces n'est ni vide ni plein, et qu'il reste des vignettes d'affranchissement vierges dans le système.

En cas de panne, le technicien devra vérifier les cartes entrées sorties et moteur en utilisant la carte test, et contrôler les fusibles de l'alimentation et les tensions aux points tests.



# **Deuxième Partie :**

## **La carte micro-contrôleur**

### **Sommaire :**

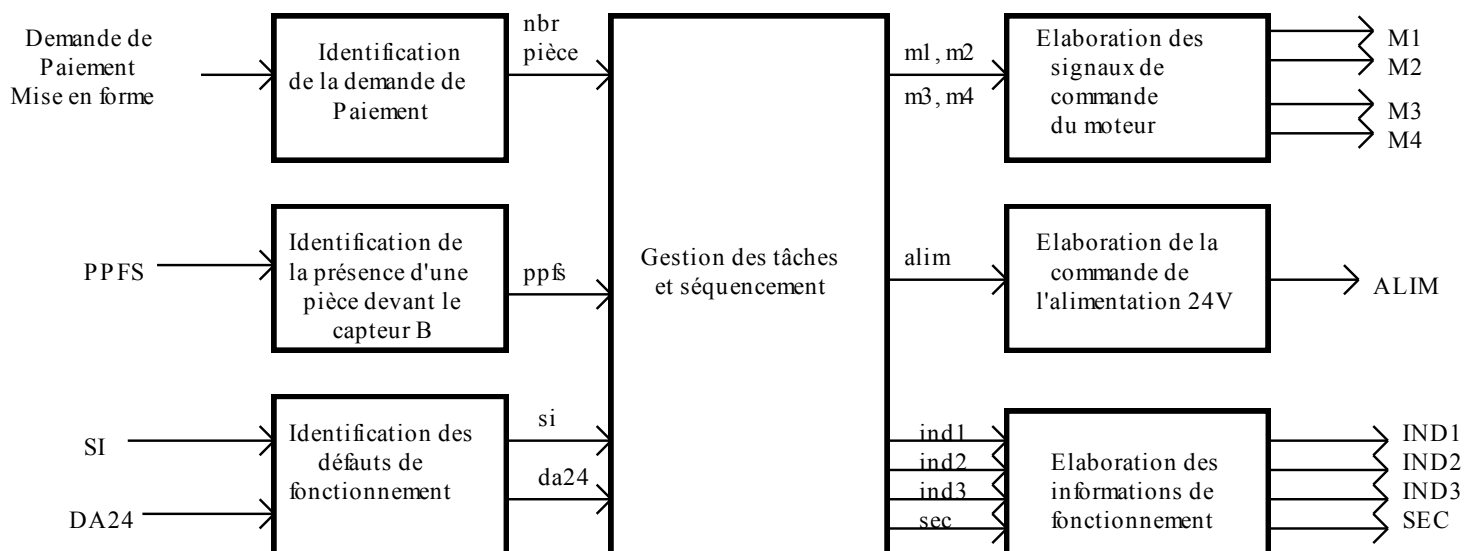
#### **- Présentation de la carte micro-contrôleur :**

- \* Schéma fonctionnel de deuxième degré,
- \* Schéma structurel,
- \* Documents de fabrication :
  - Typon
  - Implantation des composants
  - Nomenclature

#### **- Documents de mise au point**

# Schéma fonctionnel de deuxième degré :

## Fonction FP1 Traitement numérique :

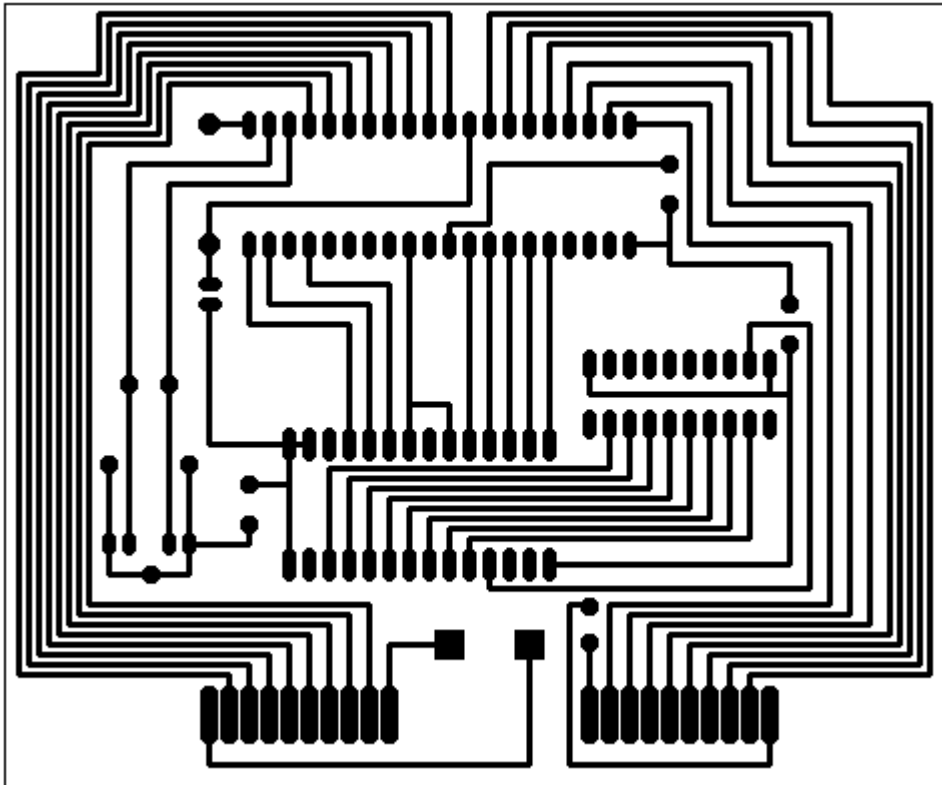


voir feuille  
deja  
tirée

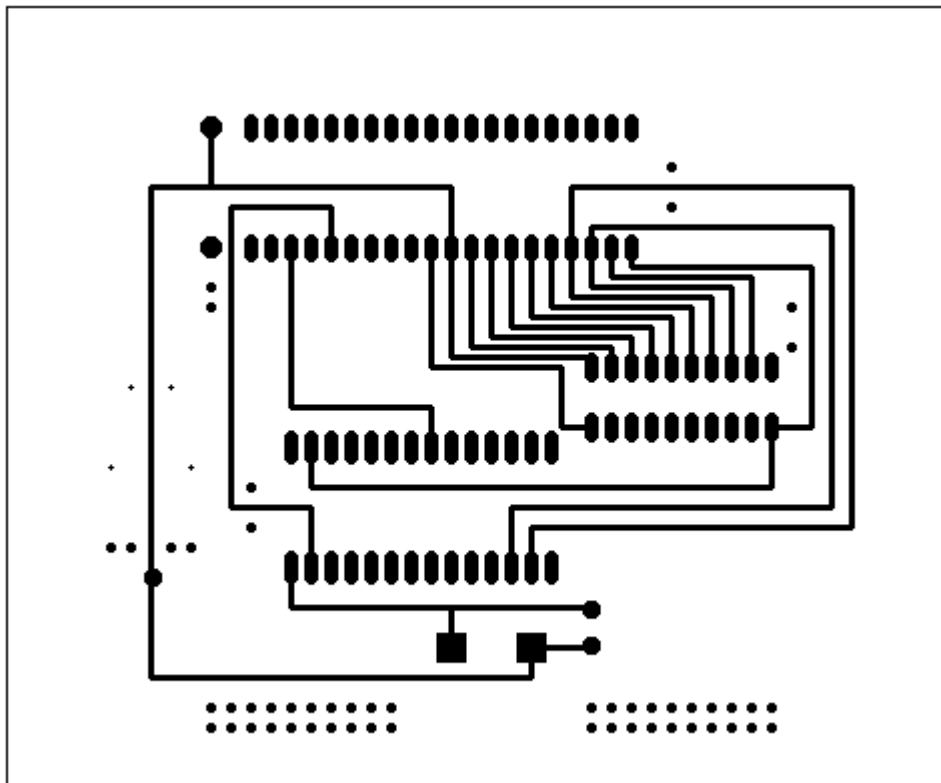
schéma structurel

# Typon

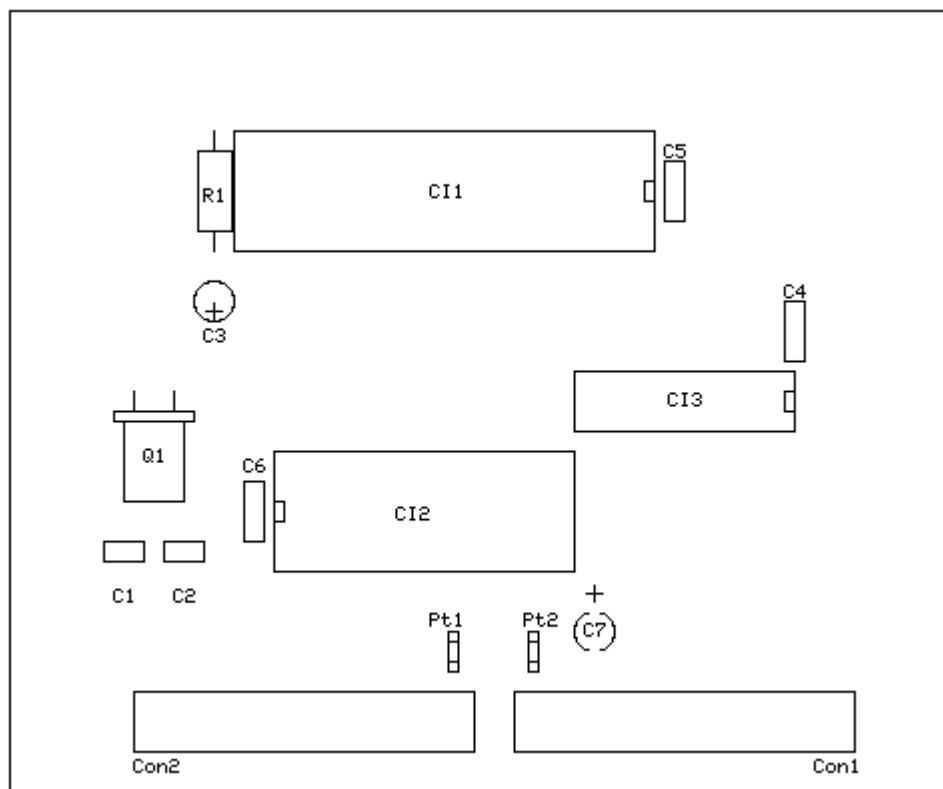
- Côté cuivre :



- Côté composants :



# Implantation des composants :



# Nomenclature

## **Résistance :**

R1                    2,2 KW 1/4W 5% couche carbone                    0,09 F. H.T.

## **Quartz :**

Q1                    11,0592 MHz                    9,00 F. H.T.

## **Condensateurs :**

C1                    22 pF 100 V Céramique                    0,66 F. H.T.  
C2                    22 pF 100 V Céramique                    0,66 F. H.T.  
C3                    10 µF 16 V Chimique                    0,66 F. H.T.  
C4                    100 nF 63 V Plastique                    1,50 F. H.T.  
C5                    100 nF 63 V Plastique                    1,50 F. H.T.  
C6                    100 nF 63 V Plastique                    1,50 F. H.T.  
C7                    1 µF 50 V Chimique                    1,00 F. H.T.

## **Connecteurs :**

Con1                    20 HE 10                    7,08 F. H.T.  
Con2                    20 HE 10                    7,08 F. H.T.

## **Circuits intégrés :**

CI1                    80C31 micro-contrôleur                    28,75 F. H.T.  
CI2                    27C64 EPROM                    29,00 F. H.T.  
CI3                    74 HCT 573                    3,32 F. H.T.

## **Supports CI :**

20 Broches            Double face "Tulipe"                    2,10 F. H.T.  
28 Broches            Double face "Tulipe"                    2,20 F. H.T.  
40 Broches            Double face "Tulipe"                    2,40 F. H.T.

## **Divers :**

Epoxy, nappes, étain, vis, rondelles, écrous, picots                    7,50 F. H.T.

*Total :*

---

106,00 F. H.T.

21,85 F. H.T.

*TVA :*

**127,85 F.**

**TTC :**

Lycée Georges Cabanis, 19100 Brive, Académie de Limoges

Buge Alexandre

Rendeur de monnaie, carte micro-contrôleur

STI E.L.N.1

BACCALAUREAT STI GENIE ELECTRONIQUE Session Juin 1998

Page 14 / 21

```

; *****
; * programme de gestion du rendu de monnaie *
; *****

;Utilisation des ports 1 et 3 du 80C31
;port1
M1 BIT P1.0 ;coMmande T1
M2 BIT P1.1 ;coMmande T2
M3 BIT P1.2 ;coMmande T3
M4 BIT P1.3 ;coMmande T4
SI BIT P1.4 ;SurIntensité moteur
DA24 BIT P1.5 ;Défaut Alimentation 24 V
ALIM BIT P1.6 ;commande de l'Alimentation 24 V

;port 3
IND1 BIT P3.0 ;INDicateur de présence alim logique
IND2 BIT P3.1 ;INDicateur de passage pièce devant capteur
IND3 BIT P3.2 ;INDicateur de fonctionnement normal
DP BIT P3.3 ;Demande de Paiement; sur interruption 1
PPFS BIT P3.4 ;Présence Pièce dans la Fenêtre de Sortie
SEC BIT P3.5 ;SECurité

;Adresses des indicateurs
NBPIECE DATA 0H
ETAPE DATA 1H
SECU BIT 0H

;***** Reset et interruptions *****
ORG 0H
LJMP INIT ;RESET
ORG 13H
LJMP INTER1 ;INT1
ORG 1BH
LJMP DEPASSE ;TF1 dépassement timer 1

;***** Initialisation *****
ORG 50H
INIT: ACALL ARRET ;arrêt moteur
CLR IND2
CLR IND3
CLR SEC
MOV NBPIECE,#0
MOV ETAPE,#0
CLR ALIM ;validation alim 24 V
TEST: JB DA24,TEST
SETB SEC
SETB SECU
SETB IND3
MOV TMOD,#00010001B ;timer 1 et 0 en horloge 16 bits
SETB EX1 ; valide interruption
SETB EA ;INT1 (active à 0)

;***** PROGRAMME PRINCIPAL *****
ATTENT: JNB SECU,FREINAGE
MOV A,NBPIECE
CJNE A,#0,PIECE
FREINAGE: ACALL FREIN
SIMP ATTENT
PIECE: ACALL PAYE
SIMP ATTENT

;***** Interruption 1 *****
;utilisée pour l'analyse de l'information demande de paiement : DP
INTER1: CLR EX1
CLR ET1
CLR TR1
PUSH A
MOV A,ETAPE
CJNE A,#0,ETAPE2

MOV ETAPE,#1 ; étape 1 :lancer tempo 5ms
MOV TL1,#0
MOV TH1,#0EEH ;temporisation 5 ms
SETB TR1
SETB ET1
SIMP FININTER1

;fin de l'étape 3 : retour à l'étape 2 (niveau haut sur DP < 5ms)
ETAPE2: MOV ETAPE,#2
MOV TH1,#0FFH ;pour détection niveau haut sur INT1 :
MOV TL1,#0F0H ;le timer est validé pour INT1 à 1
MOV TMOD,#10010001B ;donc dépassement quand DP à 1
SETB TR1
SETB ET1

FININTER1:
POP A
RETI

```



\*\*\*\*\* Interruption dépassement timer 1 \*\*\*\*\*

;utilisée pour l'analyse de l'information demande de paiement : DP

```
DEPASSE: CLR    EX1
          CLR    ET1
          CLR    TR1
          PUSH   A
          MOV    A,ETAPE
          CJNE   A,#1,ETAPE3
          JB     DP,RETOURA0 ;fin étape 1 : si DP = 1 retour à l'étape 0, sinon étape 2
          MOV    ETAPE,#2 ;étape 2
          MOV    TH1,#0FFH ;pour détection niveau haut sur INT1 :
          MOV    TL1,#0F0H ;le timer est validé pour INT1 à 1
          MOV    TMOD,#10010001B ;donc dépassement quand DP à 1
          SETB   TR1
          SETB   ET1
          SJMP   FININTER
RETOURA0: MOV   ETAPE,#0
          SETB   EX1
          SJMP   FININTER
ETAPE3:   MOV    A,ETAPE
          CJNE   A,#2,ETAPE4
          MOV    ETAPE,#3 ;enclencher tempo 5 ms : DP à l'état haut
          MOV    TMOD,#00010001B
          MOV    TL1,#0 ; 16^4 - 5E-3 / 1,085 E-6 = 60928
          MOV    TH1,#0EEH ; = EE00H
          SETB   TR1
          SETB   ET1
          SETB   EX1
          SJMP   FININTER
ETAPE4:   ;prendre en compte la demande de paiement et retour à l'étape 0
          INC    NBPIECE
          MOV    ETAPE,#0
          SETB   EX1
          SJMP   FININTER
FININTER: POP    A ;fin d'interruption
          RETI
```

\*\*\*\*\* Sous programme paiement d'une pièce \*\*\*\*\*

```
PAYE:    ACALL  MAV ;mise en marche avant
          ACALL  TEMP100
TESTSI:  JNB    SI,TESTDA ;tests jusqu'à sortie de la pièce
          CLR    IND3
          ACALL  DEBOUR
          SETB   IND3
          SJMP   TESTPPFS
TESTDA:  JNB    DA24,TESTPPFS
          ACALL  FREIN
          CLR    IND3
          CLR    SEC
          CLR    SEC
TST24:   JB    DA24,TST24 ;correction de l'erreur du programme
          SETB   IND3 ;fonctionnement
          SETB   SEC ;autorisé
          SETB   SEC
          ACALL  MAV ;après réapparition
          ACALL  TEMP100 ;du 24V
TESTPPFS: JNB   PPF5,TESTSI
          DEC    NBPIECE ;la pièce est sortie
          MOV    A,NBPIECE
          CJNE   A,#0,SUITE
          ACALL  FREIN
SUITE:   SETB   IND2
          ACALL  SCRUTE ;test de validation de paiement
          RET
```

\*\*\*\*\* Marche avant du moteur \*\*\*\*\*

```
MAV:     ACALL  ARRET
          SETB   M1
          SETB   M4
          RET
```

\*\*\*\*\* Marche arrière du moteur \*\*\*\*\*

```
MAR:     ACALL  ARRET
          SETB   M2
          SETB   M3
          ACALL  TEMP100 ;temporiser 100 ms
          MOV    TH0,#4BH ;enclencher
          MOV    TL0,#0FDH ;temporisation
          SETB   TR0 ;50ms
TEM50:   JNB    SI,PERSIST
          SETB   TF0 ;abréger la temporisation : surintensité
PERSIST: JNB    TF0,TEM50
          CLR    TF0
          CLR    TR0
          JNB    SI,FINMAR
          ACALL  FREIN ;freiner pendant 50 ms
          ACALL  ARRET ;arrêt
          ACALL  TEMP100;temporiser 1 s
FINMAR:  RET
```

Lycée Georges Cabanis, 19100 Brive, Académie de Limoges

Buge Alexandre

Rendeur de monnaie, carte micro-contrôleur

STI E.L.N.1

BACCALAUREAT STI GENIE ELECTRONIQUE Session Juin 1998

Page 18 / 21

```

:***** Freinage du moteur *****
FREIN: ACALL ARRET
      SETB M3
      SETB M4
      ACALL TEMP50      ;50 ms mini
      RET

:***** Arrêt du moteur *****
ARRET: CLR M1
      CLR M2
      CLR M3
      CLR M4
      ACALL TEMP1      ;1ms mini : éviter risque de conduction T1T3,T2T4
      RET

:***** Déburrage *****
DEBOUR: ACALL FREIN
      ACALL MAR
      ACALL FREIN
      ACALL MAV
      ACALL TEMP100
      JB SI,DEBOUR
      RET

:***** Temporisations 1 ms, 50 ms, 100 ms, 1 s *****
:calcul des temporisations :
:fréquence du quartz : 11,0592 MHz d'où la période d'horloge du timer : 12/11,0592 E6 = 1,085 µs
:le timer est chargé avec le codage hexadécimal, sur 16 bits, de la valeur décimale entière résultant du calcul :
:16^4 - durée / 1,085 E-6

:temporisation 1ms
TEMP1: MOV TH0,#0FCH      ;64614 = FC66 H
      MOV TL0,#66H
      SETB TR0
BCL1: JNB TF0,BCL1
      CLR TF0
      CLR TR0
      RET

:temporisation 50ms
TEMP50: MOV TH0,#4BH ;19453 = 4BFD H
      MOV TL0,#0FDH
      SETB TR0
BCL50: JNB TF0,BCL50
      CLR TF0
      CLR TR0
      RET

:temporisation 100ms
TEMP100: ACALL TEMP50
      ACALL TEMP50
      RET

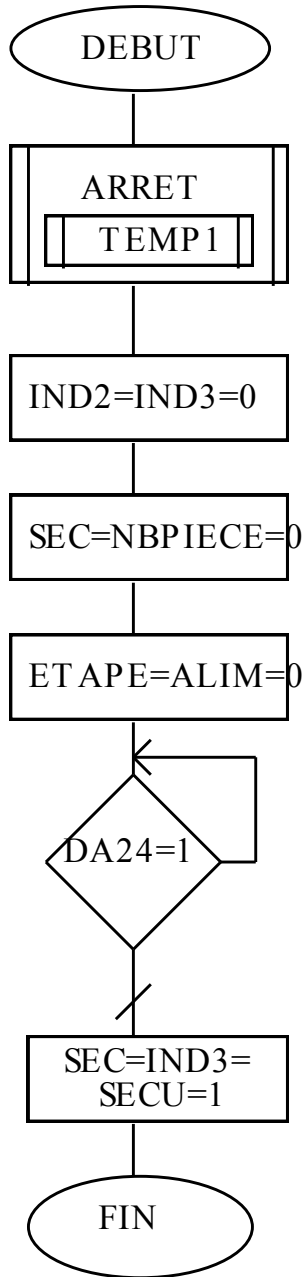
:temporisation 1s
TEMP1000: MOV B,#20      ;20 fois
BCL1000: ACALL TEMP50
      DJNZ B,BCL1000
      RET

:***** Scruter capteur B *****
:***** test de validation du paiement *****
SCRUTE: MOV B,#20      ;20 fois
TEMPO50: MOV TH0,#4BH ;50 ms
      MOV TL0,#0FDH
      SETB TR0
TEMP: JB PPF5,CONTINUE
:la pièce est tombée dans la sébile
      CLR IND2
      SETB TF0      ;abrèger la
      MOV B,#1      ;temporisation
CONTINUE: JNB TF0,TEMP
      CLR TF0
      DJNZ B,TEMPO50
      CLR TR0
      JNB IND2,FINSCRUTE
      CLR SEC
      CLR SECU
      CLR IND3
      ACALL FREIN
DEPANNE: JB PPF5,DEPANNE ;on attend le technicien
      CLR IND2 ;il est intervenu :
      SETB SEC ;la pièce est débloquée
      SETB SECU
      SETB IND3
FINSCRUTE: RET

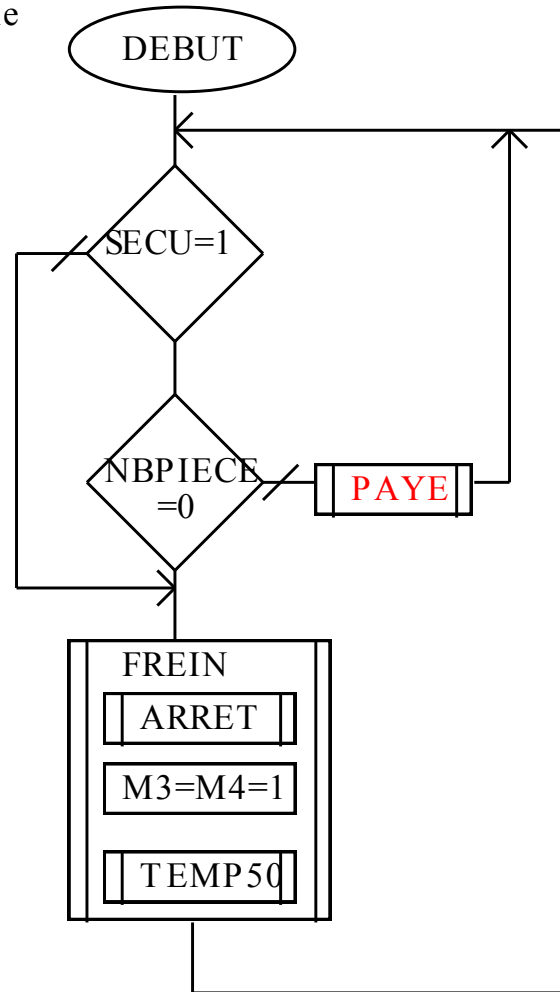
```

# ALGORIGRAMME :

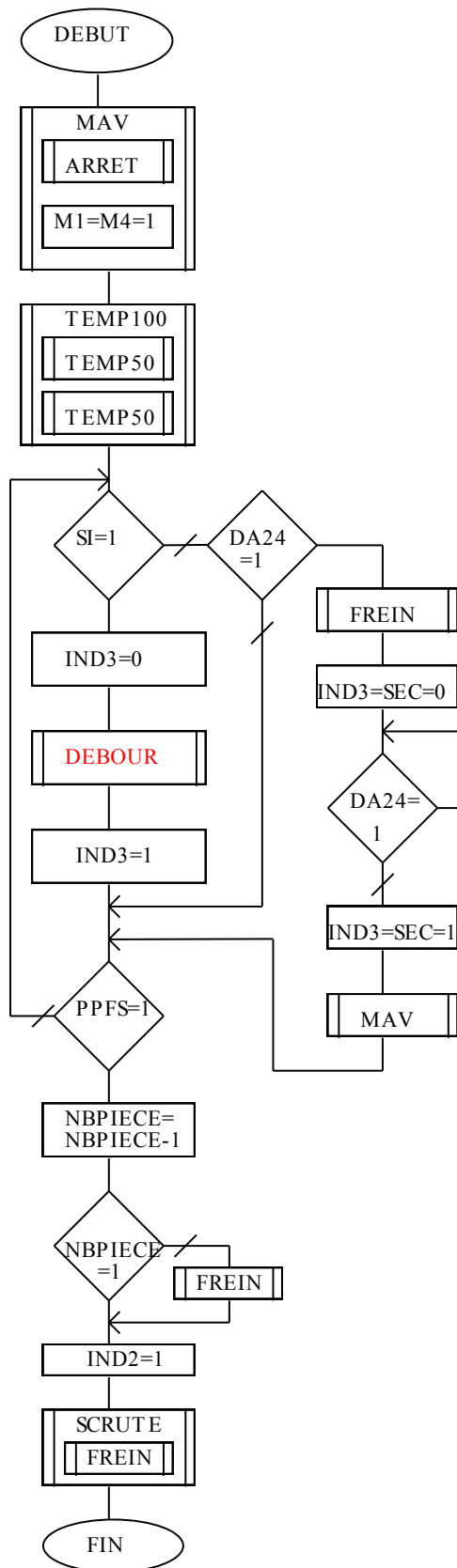
Initialisation :



Programme principal



Procédure  
PAYE



Procédure  
DEBOUR

