

AUTOTRONIC

Commande de prise de force

**Présentation
du système technique
et de l'objet technique**

Analyse Fonctionnelle

Pages AF1 à AF11

AUTOTRONIC : Commande de prise de force

Les tracteurs agricoles ont été conçus pour tirer différents types de charges telles que benne, charrue, herse, presse, semoir, épandeur, ... etc.

Certains des outils tractés ont besoin d'une énergie mécanique pour remplir leur fonction. Cette énergie mécanique est fournie par le moteur du tracteur par l'intermédiaire d'une "Ligne de prise de force" intégrée à la transmission.

La "Ligne de prise de force" est composée d'un train d'engrenages, d'un embrayage et d'un arbre dont l'extrémité est appelée "Prise de force" (Power Take Off ou PTO en anglais). Cette dernière se situe à l'arrière du tracteur. Ainsi, on peut accoupler l'outil attelé par un cardan qui transmet le mouvement mécanique.

L'objet technique que nous nous proposons d'étudier est la commande électronique (appelée Autotronic) de la ligne de prise de force d'un tracteur MASSEY FERGUSON de la série 6100 (tracteur haut de gamme de 70 à 120 ch DIN).

1. Analyse du système

Le système étudié dans lequel intervient l'Autotronic est le **tracteur agricole**.

1.1 Mise en situation

- Expression du besoin satisfait par le système

Tracter un outil agricole.

- Présentation



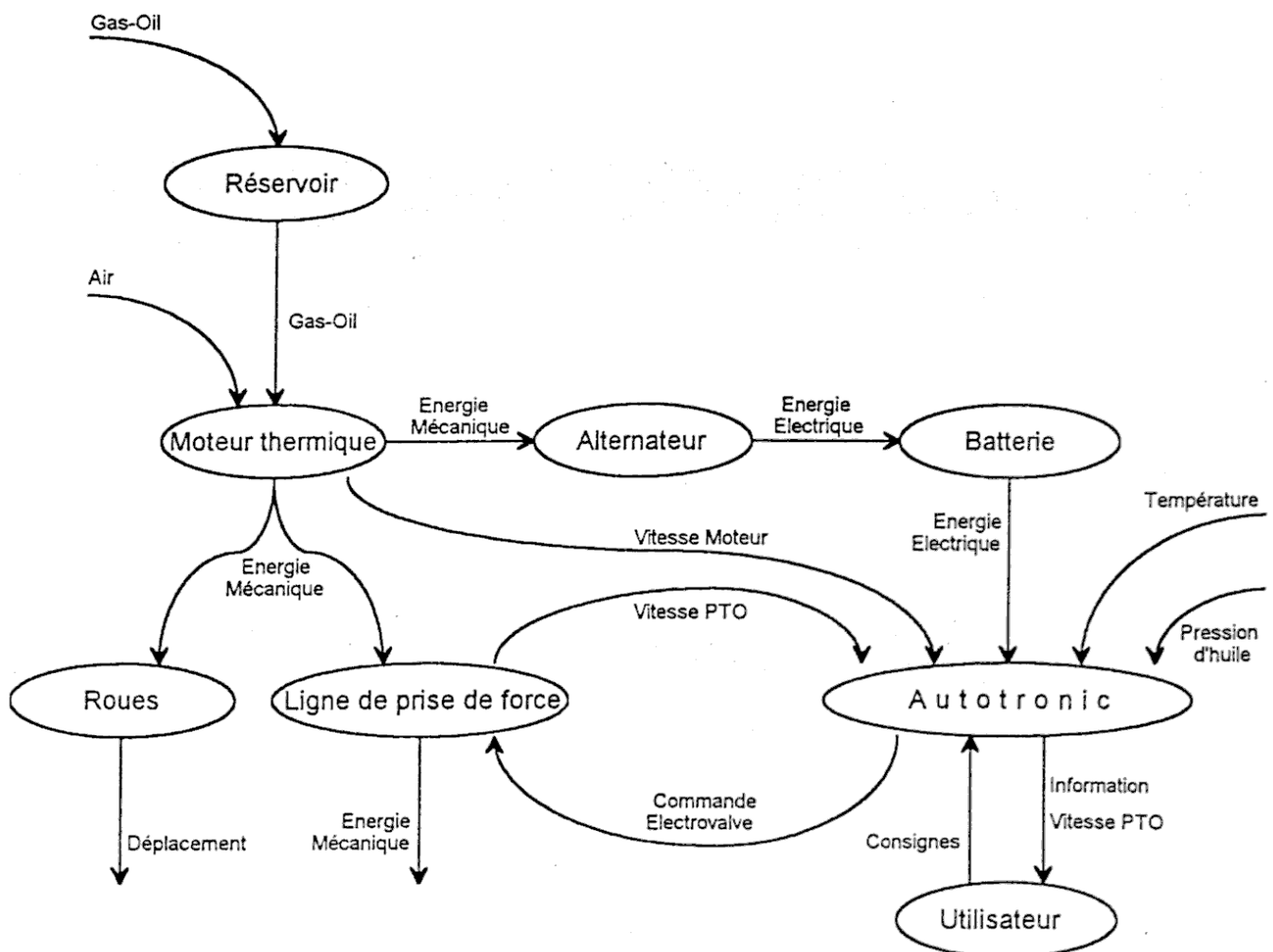
1.2 Identification des éléments

Nous nous limiterons volontairement aux éléments du système qui interviennent dans la partie étudiée.

- le moteur thermique
- les roues
- le réservoir
- la ligne de prise de force
- l'Autotronic
- l'alternateur
- la batterie

1.3 Définition des relations entre les éléments

➤ Diagramme sagittal



1.4 Emergence des fonctions des éléments du système

Le Réservoir : il contient le gas-oil nécessaire au fonctionnement du moteur thermique.

Le Moteur : il brûle un mélange gas-oil / Air pour fournir de l'énergie mécanique.

Les Roues : elles assurent le déplacement du tracteur.

La Ligne de Prise de Force : elle transmet de l'énergie mécanique à l'outil tracté.
elle est pilotée par l'Autotronic
elle fournit l'information "vitesse PTO" à l'Autotronic.

L'Alternateur : il transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.

La Batterie : elle stocke l'énergie électrique.

L'utilisateur : il fournit les consignes à l'Autotronic.
il fournit l'information "Vitesse PTO" sur son tableau de bord.

L'Autotronic : En fonction de la température et de la pression de l'huile, de la vitesse moteur, de la vitesse de la prise de force et des consignes de l'utilisateur, il pilote l'électrovalve de l'embrayage de la ligne de prise de force.

Remarque : L'Autotronic assure aussi d'autres fonctions qui ne sont pas étudiées ici (commande du changement de vitesse hydraulique, commande du pont avant, commande des différentiels, ... etc.).

2. Analyse fonctionnelle de l'objet technique

L'objet technique étudié est la commande électronique de la ligne de prise de force.

2.1 Analyse fonctionnelle de niveau 1

➤ Fonction globale

Produire une action selon certaines consignes

➤ Autres objets techniques de même fonction globale mais de fonction d'usage différente :

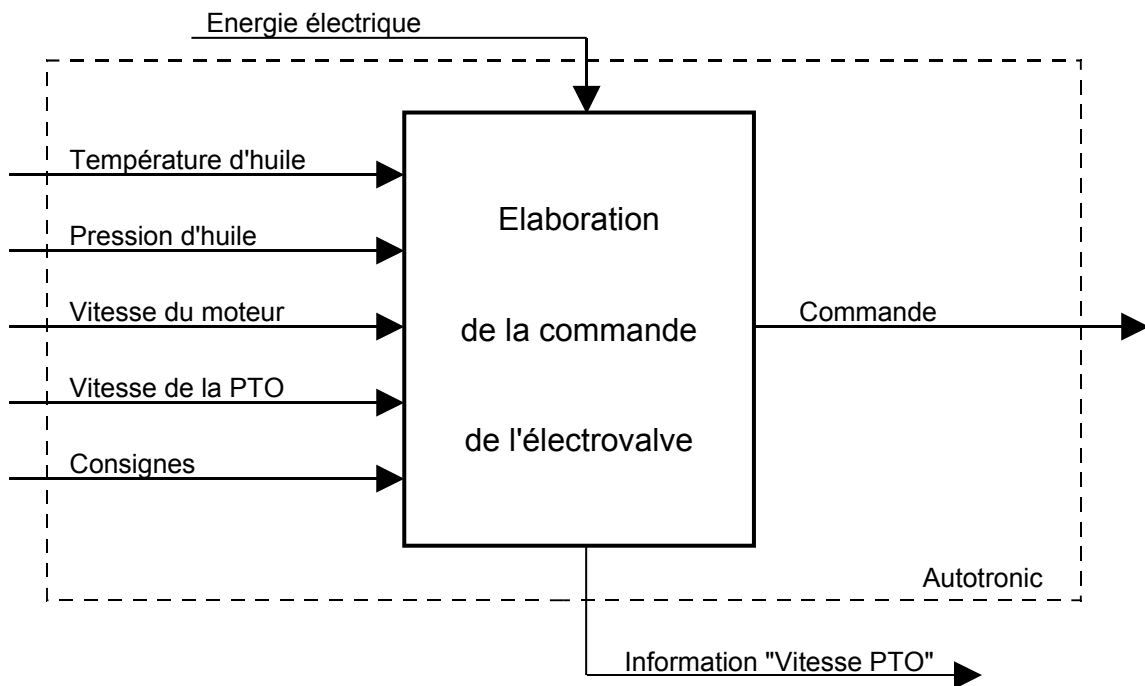
Monte-charge,
Lève-Vitre de véhicule,
Lave-Linge, ... etc.

2.2 Analyse fonctionnelle de niveau II

➤ Fonction d'usage

Piloter l'électrovalve de la ligne de prise de force en fonction de la température et de la pression de l'huile, de la vitesse moteur, de la vitesse de la prise de force et des consignes de l'utilisateur.

➤ Schéma fonctionnel de niveau II



2.3 Etude des milieux associés et du cahier des charges

➤ Caractéristiques techniques de la ligne de prise de force :

Deux vitesses de prise de force :

540 tr/mn et 1 000 tr/mn à un régime moteur de 2000 tr/mn

Pour actionner des outils exigeant peu de puissance moteur, les régimes prises de force économiques sont obtenus à seulement 1550 tr/mn, ce qui permet une économie substantielle de carburant.

Pour actionner des outils exigeant beaucoup de puissance à la prise de force, il est possible d'obtenir jusqu'à 94% de la puissance du moteur.

➤ Fonctionnalités de l'Autotronic (concernant la prise de force PdF)

Il assure la progressivité de l'enclenchement de la PdF (protection cardan).

Il désenclenche automatiquement la PdF économique si le régime moteur est supérieur à 1900 tr/mn (protection outil).

Il désenclenche automatiquement la PdF si l'outil est bloqué au démarrage (protection embrayage de PdF).

Pas de réenclenchement automatique de la PdF à la mise en route du moteur si la PdF est restée en prise (protection chauffeur).

➤ Milieu technique

Fonctionnement assuré pour une tension d'alimentation de 11 V à 16 V

Tension d'alimentation nominale de 14,5 V (*lorsque le moteur est en marche*).

Supporte une surtension de 24V pendant 1h à 24°C ± 5°C (mise en série de deux batteries pour démarrage par grand froid !!!)

Tension d'alimentation inverse supportée : -15 V (inversion de polarité de batterie)

Protection par fusible 20 A

Plage de température de fonctionnement: de -30°C à +70°C

Une interface appelée "Bus CAN" permet à l'Autotronic de dialoguer avec les autres unités de traitement embarquées sur le tracteur.

➤ Milieu économique

Le coût de l'Autotronic reste faible comparé au prix du tracteur et au prix des organes mécaniques qu'il protège (cardan, outil, embrayage).

➤ Milieu humain

Protection du chauffeur (voir fonctionnalités)

Commandes coup de poing sur le tableau de bord.

Mise en service et utilisation très simples.

Aucun entretien.

➤ Milieu physique

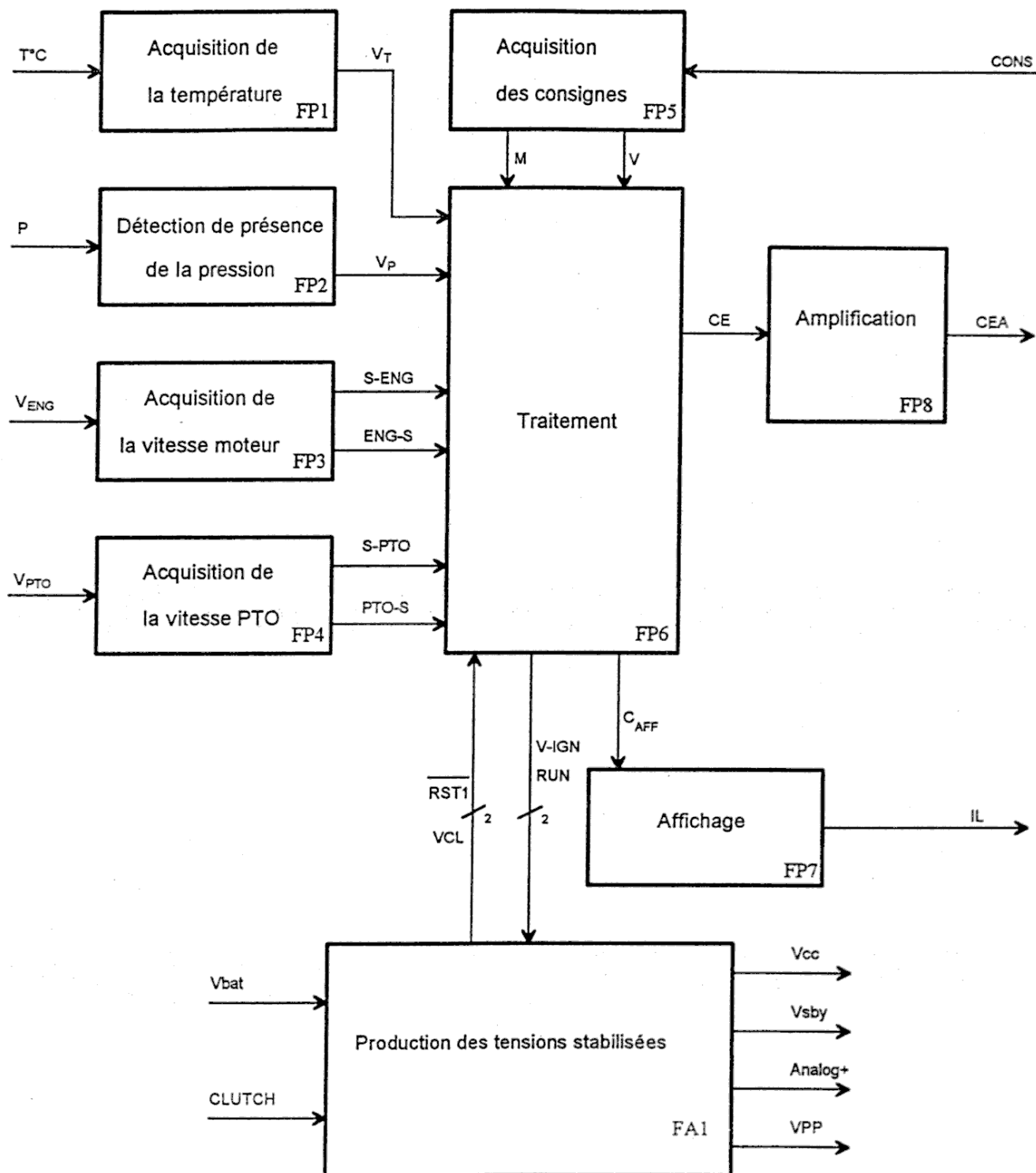
Boîtier blindé pour protéger des perturbations électriques extérieures (normes CEM).

Boîtier placé dans la cabine pour limiter les variations de température.

Dimensions extérieures du boîtier: 160 x 254 x 47,5 mm

2.4 Analyse fonctionnelle de 1^{er} degré

- Schéma fonctionnel de 1^{er} degré (Agencement des fonctions principales)



➤ Définition des signaux d'entrée/sortie des fonctions principales

T°C : Température de l'huile de transmission (plage utile de -30°C à + 150°C)

P : Pression de l'huile

V_{ENG} : vitesse de rotation du moteur (en tr/mn)

V_{PTO} : vitesse de rotation de la prise de force (en tr/mn)

V_T : différence de potentiel continue proportionnelle à la température de l'huile de transmission.

V_P : signal logique de présence de pression d'huile de transmission

S-ENG : signal logique de fréquence proportionnelle à la vitesse de la prise de force

ENG-S : signal logique de fréquence proportionnelle à la vitesse de la prise de force

S-PTO : signal logique de fréquence proportionnelle à la vitesse de la prise de force

PTO-S : signal logique de fréquence proportionnelle à la vitesse de la prise de force

CONS : consignes données par l'utilisateur (mise en marche PTO, choix de vitesse)

M : signal logique de mise en marche de la PTO

V : signal logique du choix de la vitesse de la PTO

CE : signal logique de commande de l'électrovalve d'embrayage de la PTO

CEA : signal de commande amplifié de l'électrovalve d'embrayage de la PTO

CAFF : signaux logiques de commande de l'affichage

IL : informations lumineuses destinées à l'utilisateur

Vbat : tension d'alimentation fournie par une batterie de 12 V

CLUTCH : action mécanique sur la pédale d'embrayage

RST1 : signal logique de réinitialisation actif lorsque Vbat est trop faible et selon certaines conditions sur CLUTCH, RUN et V-IGN

RUN : signal logique autorisant la mise sous tension de l'Autotronic

V-IGN : signal logique d'allumage

VCL : signal logique indiquant la position de la pédale d'embrayage

V_{CC} : tension continue stabilisée de 5 V nécessaire à l'alimentation de l'électronique de commande

V_{sby} : tension continue stabilisée de 5 V

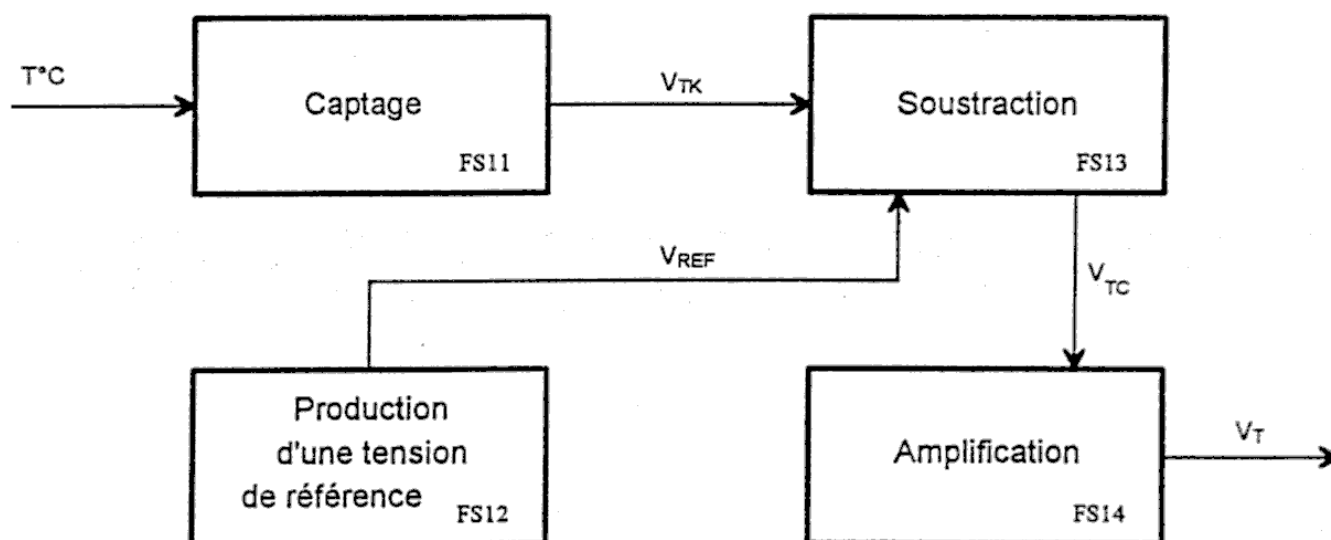
V_{PP} : différence de potentiel continue et stabilisée nécessaire à la programmation des données dans l'EEPROM

Analog+ : différence de potentiel continue utilisée comme tension de référence

2.5 Analyse fonctionnelle de 2^{ème} degré

- Schémas fonctionnel de 2^{ème} degré (Agencement des fonctions secondaires)

2.5.1 FP1 Acquisition de la Température



- Définition des signaux d'entrée/sortie des fonctions secondaires

T[°]C : Température de l'huile de transmission (plage utile : de -30°C à +150°C)

V_{TK} : différence de potentiel continue proportionnelle à la température de l'huile de transmission exprimée en Kelvin

V_{REF} : différence de potentiel continue ajustée à + 2,43 Volts

V_{TC} : différence de potentiel continue proportionnelle à la température de l'huile de transmission exprimée en degrés Celsius

V_T : différence de potentiel continue proportionnelle à la température de l'huile de transmission adaptée à la plage de tension du convertisseur analogique/numérique de la fonction Traitement.

2.5.2 FP2 Détection de présence de la pression

Cette fonction principale ne sera pas étudiée.

2.5.3 FP3 Acquisition de la vitesse moteur

Cette fonction principale ne sera pas étudiée.

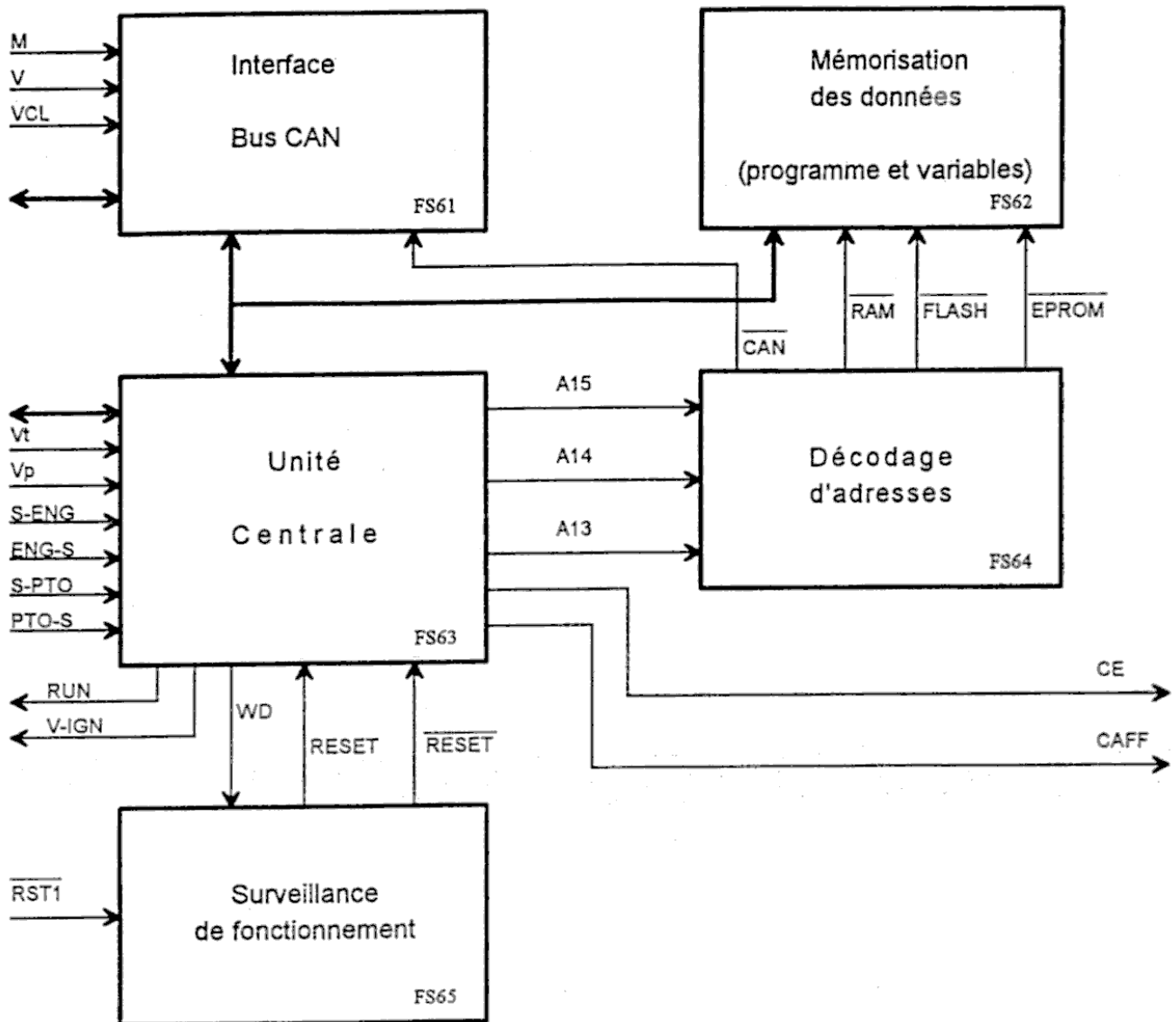
2.5.4 FP4 Acquisition de la vitesse PTO

Cette fonction principale ne sera pas étudiée.

2.5.5 FP5 Acquisition des consignes

Cette fonction principale ne sera pas étudiée.

2.5.6 FP6 Traitement



➤ Définition des signaux d'entrée/sortie des fonctions secondaires

$A15$, $A14$ et $A13$: signaux logiques, bits de poids fort du bus d'adresse

$\overline{CAN}$: bit de sélection de l'interface Bus CAN

$\overline{RAM}$: bit de sélection de la RAM

$\overline{FLASH}$: bit de sélection de l'EEPROM

$\overline{EPROM}$: bit de sélection de l'EPROM

$\overline{WD}$: signal logique de chien de garde (Watch-Dog)

RESET : signal logique de réinitialisation de l'unité de traitement

RESET : signal logique de réinitialisation de l'unité de traitement

Remarque : Sur FS61, FS62 et FS63, toutes les entrées/sorties ne sont pas repérées (les bus d'adresse, de données et de contrôle, par exemple). De plus, il y a de nombreux signaux qui n'interviennent pas dans la commande de la PTO mais qui sont gérés par l'Autotronic (commande du relevage, changement de rapport automatique, commande des différentiels et des ponts) qui ne nous intéressent pas dans notre étude.

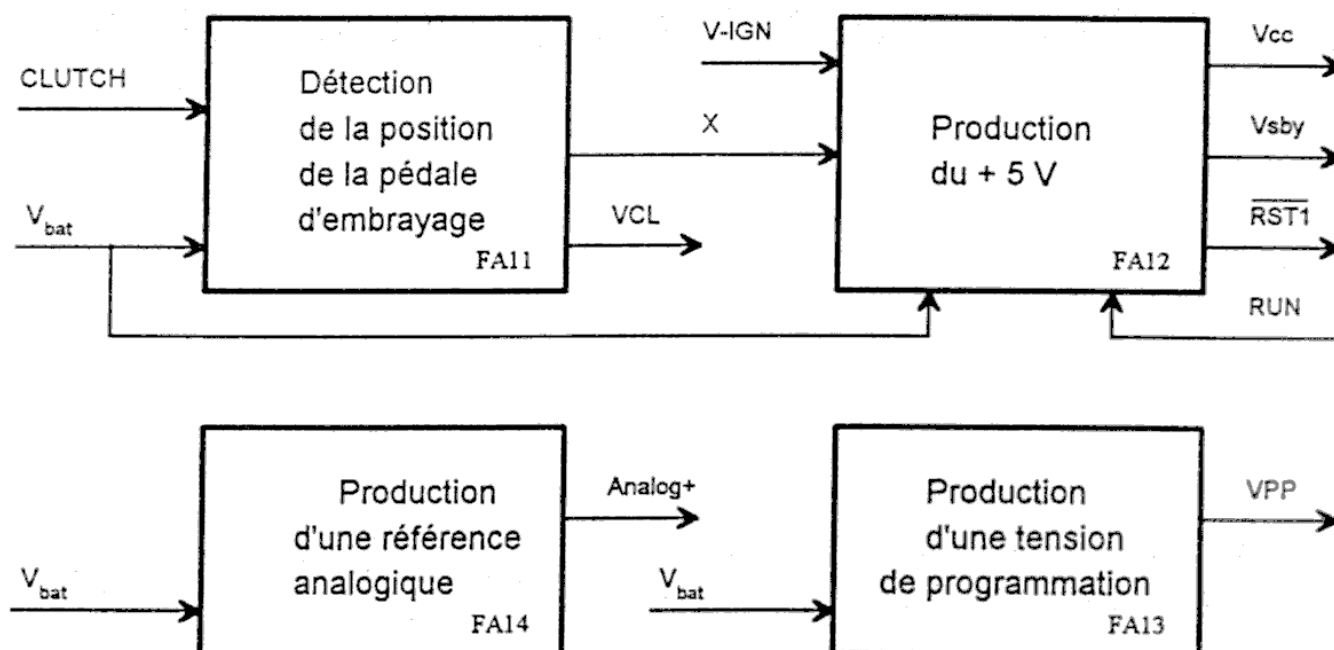
2.5.7 FP7 Affichage

Cette fonction principale ne sera pas étudiée.

2.5.8 FP8 Amplification

Cette fonction principale ne sera pas étudiée.

2.5.9 FA1 Production des tensions stabilisées



➤ Définition des signaux d'entrée/sortie des fonctions secondaires

X : signal logique de position de la pédale d'embrayage

AUTOTRONIC

Commande de prise de force

Etude de la partie Electronique

Durée : 4h30

Travail à réaliser : Pages Q1 à Q7

Etude de la partie Electronique

Remarques :

- Les quatre parties du sujet sont totalement indépendantes.
- Pour chaque question où l'on vous demande de calculer un paramètre, vous donnerez toujours l'expression littérale avant de faire l'application numérique.
- Les composants nécessaires à la réglementation CEM (Compatibilité électromagnétique) ont été volontairement supprimés des schémas structurels afin de faciliter leur compréhension.
- N'oubliez pas de rendre les six feuilles réponses FR1 à FR6 avec votre copie, même si vous n'avez pas pu les compléter toutes.
- Ne passez pas plus de 4h30 sur la partie électronique afin de pouvoir traiter la partie mécanique du sujet.
- Respectez bien la numérotation exacte des questions (trois chiffres) pour répondre sur votre copie.

1 Analyse fonctionnelle

1.1 Exploitation du dossier de présentation

Documents ressources : AF1 à AF11

Après lecture du dossier d'analyse fonctionnelle, répondez aux questions suivantes :

- 1.1.1. Sur un tracteur agricole, à quoi sert la prise de force ?
- 1.1.2. Quelles sont les deux vitesses de rotation de prise de force que peut sélectionner l'utilisateur ?
- 1.1.3. A quelle vitesse de rotation du moteur sont données ces deux valeurs ?
- 1.1.4. Quelle est la tension d'alimentation nominale V_{bat} de l'Autotronic ?

1.2 Exploitation des différents schémas fonctionnels

Documents ressources : AF1 à AF1 FR1

- 1.2.1. Comparez le schéma fonctionnel de niveau II (SFN2) et le schéma fonctionnel de 1^{er} degré (SF1D), puis complétez le tableau T1 donné sur la feuille réponse FR1 en indiquant le nom du signal donné sur le SF1D qui correspond à la dénomination donnée sur le SFN2.
- 1.2.2. Combien de composants sont sélectionnés par la fonction secondaire FS64, décodage d'adresses ?
- 1.2.3. A quoi sert le signal VPP ?

2. Etude de FP6 : Traitement

2.1 Equation des signaux NMI et READY

Documents ressources : AN1 FR1

Prenez le document AN1 et localisez les deux signaux NMI et READY.

- 2.1.1. Complétez la table de vérité T2 donnée sur la feuille réponse FR1.
- 2.1.2. Donnez l'équation booléenne de NMI en fonction de $\overline{IRQ}$ et de PGM.
- 2.1.3. Complétez la table de vérité T3 donnée sur la feuille réponse FR1.
- 2.1.4. Donnez l'équation booléenne de READY en fonction de $\overline{CAN}$ et de CAN-RDY.

2.2 Etude de FS64: Décodage d'adresses

Documents ressources : AN1 AN4 FR1 FR2 FR3

Remarques :

- U2 est un microcontrôleur qui est dédié au bus CAN (Communication Asynchronous Network), c'est à dire qu'il communique avec les autres 82526 situés sur les différentes cartes électroniques embarquées sur le tracteur. Sur la carte étudiée, il est considéré par le microcontrôleur 80C196 (U1) comme un périphérique quelconque au même titre qu'une mémoire ou qu'un PIA.

- Attention, ne confondez pas les composants U3 et U4 qui sont respectivement une EPROM et une EEPROM.

- 2.2.1. A l'aide de la documentation constructeur du 74AC138 et du schéma structurel AN1, complétez la table de vérité T4 donnée sur la feuille réponse FR1.
- 2.2.2. Donnez l'adresse basse et l'adresse haute en binaire et en hexadécimal de chacun des composants sélectionnés par FS64 en complétant la table de vérité T5 donnée sur la feuille réponse FR2.
- 2.2.3. Complétez le plan mémoire (memory map) T6 donné sur la feuille réponse FR2.
- 2.2.4. Sur le schéma structurel de la carte Microcontrôleur, feuille réponse FR3

Complétez le petit tableau au dessus de chacun des quatre composants en indiquant le potentiel (0 V, + 5 V) ou le signal ($\overline{\text{CAN}}$, $\overline{\text{EPROM}}$, $\overline{\text{FLASH}}$, $\overline{\text{RAM}}$) que vous appliquez sur chacune des broches non connectées.

Reliez les sorties du bloc "Décodage d'adresses" aux entrées de sélection des quatre composants à sélectionner.

Remarque : Toutes les entrées de sélection des composants (EN , $\overline{\text{EN}}$ et $\overline{\text{CS}}$) doivent être connectées à l'un des signaux de FS64 ou à un potentiel (0 V ou + 5 V).

$\text{EN} = \text{ENable} = \text{validation (du boîtier)}$

$\text{CS} = \text{Chip Select} = \text{sélection du boîtier}$

2.3 Etude de FS65 : Surveillance de fonctionnement

Documents ressources : AN2 AN5 FR4

Lorsque le Microcontrôleur fonctionne normalement, il envoie régulièrement un signal WD (comme Watch-Dog) à FS65. Si il se trouve bloqué dans une boucle (autrement dit, lorsqu'il se plante), FS65 ne reçoit plus ce signal WD, elle va donc activer les signaux RESET et $\overline{\text{RESET}}$ de façon à réinitialiser le Microcontrôleur.

Cette fonction est alimentée en +5V.

- 2.3.1. Qu'est-ce qu'un monostable ? Que signifie le terme "redéclenchable" ?
- 2.3.2. D'après la documentation du M74HC123A, donnez l'équation qui permet de déterminer la durée des impulsions de sortie.
- 2.3.3. D'après la documentation constructeur, quelle est la valeur typique de la durée minimale de l'impulsion de sortie que l'on peut obtenir avec un MM74HC123A alimenté dans les mêmes conditions que la structure étudiée ?
Pour quelles valeurs des composants obtient-on cette durée ?
- 2.3.4. D'après les valeurs nominales de R142 et C53, quelle est la durée T_{nom} des impulsions produites dans la structure utilisée.

- 2.3.5. Sachant que la tolérance de la résistance est $\pm 5\%$ et celle du condensateur $\pm 20\%$, déterminez la durée minimale $T_{\min}$ et la durée maximale $T_{\max}$ que l'on pourrait obtenir.
- 2.3.6. D'après la documentation du MM74HC123A, complétez les chronogrammes C1 donnés sur la feuille réponse FR4.

Remarque : vous respecterez l'échelle des temps et prendrez T_{nom} pour compléter les chronogrammes.

- 2.3.7. Lorsque le signal WD disparaît, combien de temps après le dernier front montant de WD le signal de réinitialisation apparaît-il?
- 2.3.8. En tenant compte du cas le plus défavorable déterminé au 2.3.5., quelle doit être la période ($T_{\min}$ ou $T_{\max}$) du signal WD qui permet de ne pas avoir de réinitialisation ? déduisez-en la fréquence correspondante.

3 Etude de FP 1 : Acquisition de la température-

On rappelle que $TK = T^{\circ}C + 273$

où TK représente la température exprimée en Kelvin (K)
et $T^{\circ}C$ représente la température exprimée en degrés Celsius ($^{\circ}C$).

Remarque : le "Zéro Absolu" est le 0 K, c'est à dire $-273^{\circ}C$.

Vous utiliserez la notation suivante pour les potentiomètres :

$P = (1 - \alpha) P + \alpha P$, où α représente la position du curseur ($0 \leq \alpha \leq 1$).

La partie utile du potentiomètre sera notée : αP

Vous considérerez que les amplificateurs linéaires intégrés sont parfaits (amplification infinie, impédance d'entrée infinie, tensions de déchet nulles, ...).

3.1 Exploitation du schéma fonctionnel de second degré

Documents ressources : FR5

- 3.1.1. Sur la feuille réponse FR5 où est représentée la structure réalisant FP1, délimitez chacune des fonctions secondaires FS11, FS12, FS13 et FS14 en l'entourant et en indiquant sa référence.
- 3.1.2. A l'issue de chacune des questions 3.2, 3.3, 3.4 et 3.5, vous indiquerez, sur la feuille réponse FR5, dans chacun des petits cadres placés à côté du nom des signaux V_{TK} , V_{REF} , V_{TC} et V_T les deux valeurs limites de tension obtenues à $-30^{\circ}C$ et à $+150^{\circ}C$.

3.2 Etude de FS11 : Captage

Documents ressources : AN6 FR5

Hypothèse : on considère que le courant I_{R6} est négligeable devant I_{R1} .

- 3.2.1. Quelle est la tension V_{TK} délivrée par U1 à une température $T = -30^{\circ}\text{C}$?
- 3.2.2. Quelle est la valeur de I_{R1} dans ce cas ?
- 3.2.3. Quelle est la tension V_{TK} délivrée par U1 à une température $T = +150^{\circ}\text{C}$?
- 3.2.4. Quelle est la valeur de I_{R1} dans ce cas ?
- 3.2.5. Quelle est la plage de courant de polarisation du LM135H garantie par le constructeur ? Dans notre application, le LM135H utilisé est-il toujours polarisé correctement ? Justifiez votre réponse.

3.3 Etude de FS12 : Production d'une tension de référence

Documents ressources : AF1 à AF11 AN7 FR5

- 3.3.1. Quelle est la valeur typique de la tension V_R ?
- 3.3.2. Déterminez la valeur maximale de la tension V_{e+} de U3A que l'on peut obtenir avec P1.
- 3.3.3. Déterminez la valeur minimale de la tension V_{e+} de U3A que l'on peut obtenir avec P1.
- 3.3.4. Comment s'appelle la structure réalisée avec U3A ?
Exprimez V_{REF} en fonction de V_{e+} .
- 3.3.5. Quelle est la plage de réglage de V_{REF} ?
A quelle valeur doit être réglée V_{REF} ? Est-ce possible ?

3.4 Etude de FS13 : Soustraction

Documents ressources : FR5

Remarque : Le potentiomètre P2 permet de compenser les différences de valeur entre R4, R5 et R6 (différences dues à la tolérance des composants). Le réglage de P2 est fait de façon à obtenir :

$$\frac{R7 + \alpha P2}{R6} = \frac{R5}{R4}$$

Dans l'équation de la question 3.4.2., vous pourrez considérer que l'on a :

$$R4 = R5 = R6 = R7 + \alpha P2 = R$$

- 3.4.1. Exprimez V_{TC} en fonction de V_{TK} , V_{REF} , R4, R5, R6, R7 et $\alpha P2$.
- 3.4.2. En utilisant la simplification proposée ci-dessus, exprimez alors V_{TC} en fonction de V_{TK} et de V_{REF} .
- 3.4.3. Déterminez la valeur maximale et la valeur minimale de V_{TC} que l'on obtient sur la plage de température d'utilisation.

3.5 Etude de FS 14 : Amplification

Documents ressources : FR5

- 3.5.1. Exprimez V_T en fonction de V_{TC} , R8, R9 et $\alpha P3$.
- 3.5.2. Déduisez-en le rapport $A = V_T / V_{TC}$.

Application numérique :

Déterminez les valeurs A_{max} et A_{min} selon la position α du curseur de P3.

3.5.3. La plage de tension du convertisseur analogique/numérique de la fonction Traitement est comprise entre 0 V et 5 V. Le potentiomètre P3 doit être réglé pour obtenir ces valeurs limites respectivement à la température minimale et à la température maximale d'utilisation.

Déterminez la valeur de A afin que V_T soit conforme aux valeurs attendues.

Remarque : Relire la question 3.1.2.

4 Etude de FA1 : Production des tensions stabilisées

4.1 Etude de FA11 : Détection de la position de la pédale d'embrayage

Documents ressources : AN3 FR6

Par mesure de sécurité, on ne peut démarrer la prise de force si l'utilisateur n'enfonce pas la pédale d'embrayage du tracteur. Un contacteur est placé sous la pédale d'embrayage, il est repéré S1 (Clutch) sur le schéma structurel.

Caractéristiques technologiques des semi-conducteurs discrets :

1N4148 $V_F = 0,7 \text{ V}$

1N4004 $V_F = 0,7 \text{ V}$

BC856 $V_{EB} = 0,7 \text{ V}$

$V_{ECsat} = 0,25 \text{ V}$

$75 \leq \beta \leq 425$

- 4.1.1. En considérant le transistor Q1 saturé, déterminez le courant I_{R3} . Vous négligerez I_{D5} devant I_{R3} .
- 4.1.2. Déduisez-en les courants I_{R4} et I_{D3} en considérant que VCL est déconnecté.
- 4.1.3. Déterminez le courant de base minimal I_{Bmin} permettant la saturation de Q1.
- 4.1.4. Donnez l'état de Q1 (bloqué ou saturé) en fonction de l'état de S1 (ouvert ou fermé).
- 4.1.5. Lorsque S1 est fermé, déterminez I_{R1} , et I_{R2} (Le condensateur C1 n'intervient pas).
- 4.1.6. Déduisez-en la valeur de I_B .
- 4.1.7. Le transistor Q1 sera-t-il bien saturé ?
- 4.1.8. Complétez le tableau T7 sur la feuille réponse FR6.

AUTOTRONIC

Commande de prise de force

FEUILLES REPONSES

FR1 à FR6

T1 : question 1.2.1.

SFN2	SF1D
Température d'huile	
Vitesse de la PTO	
Consignes	
Information "Vitesse PTO"	
Commande	
Energie Electrique	

T2 : question 2.1.1

IRQ	PGM	NMI
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

T3 : question 2.1.3.

CAN	CAN-RDY	READY
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

T4 : question 2.2.1.

A15	A14	A13	RAM	EPROM	CAN	FLASH
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

T5 : question 2.2.2.

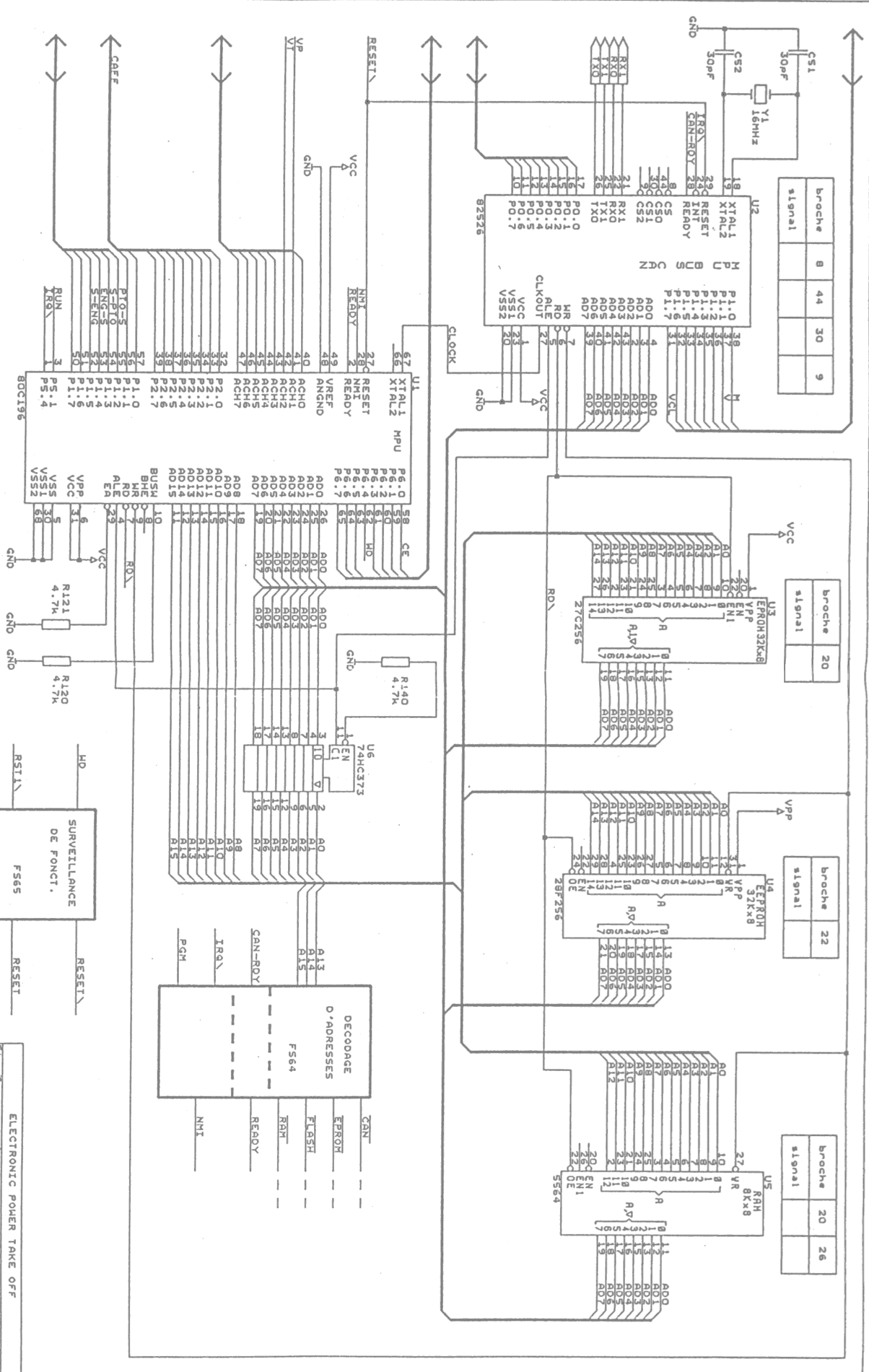
[illegible]

T6 : question 2.2.3.

Plan mémoire de la carte microcontrôleur

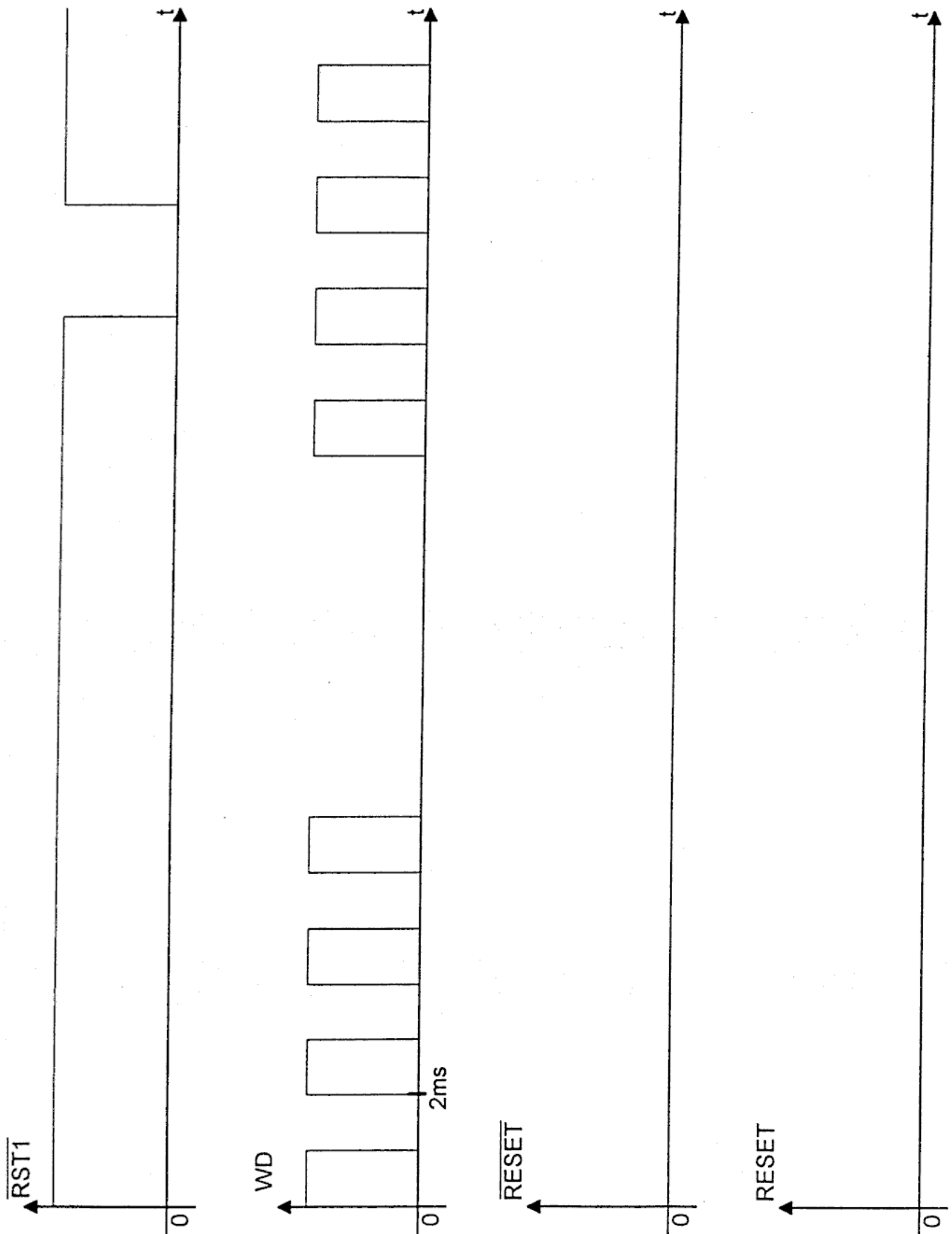
[illegible]

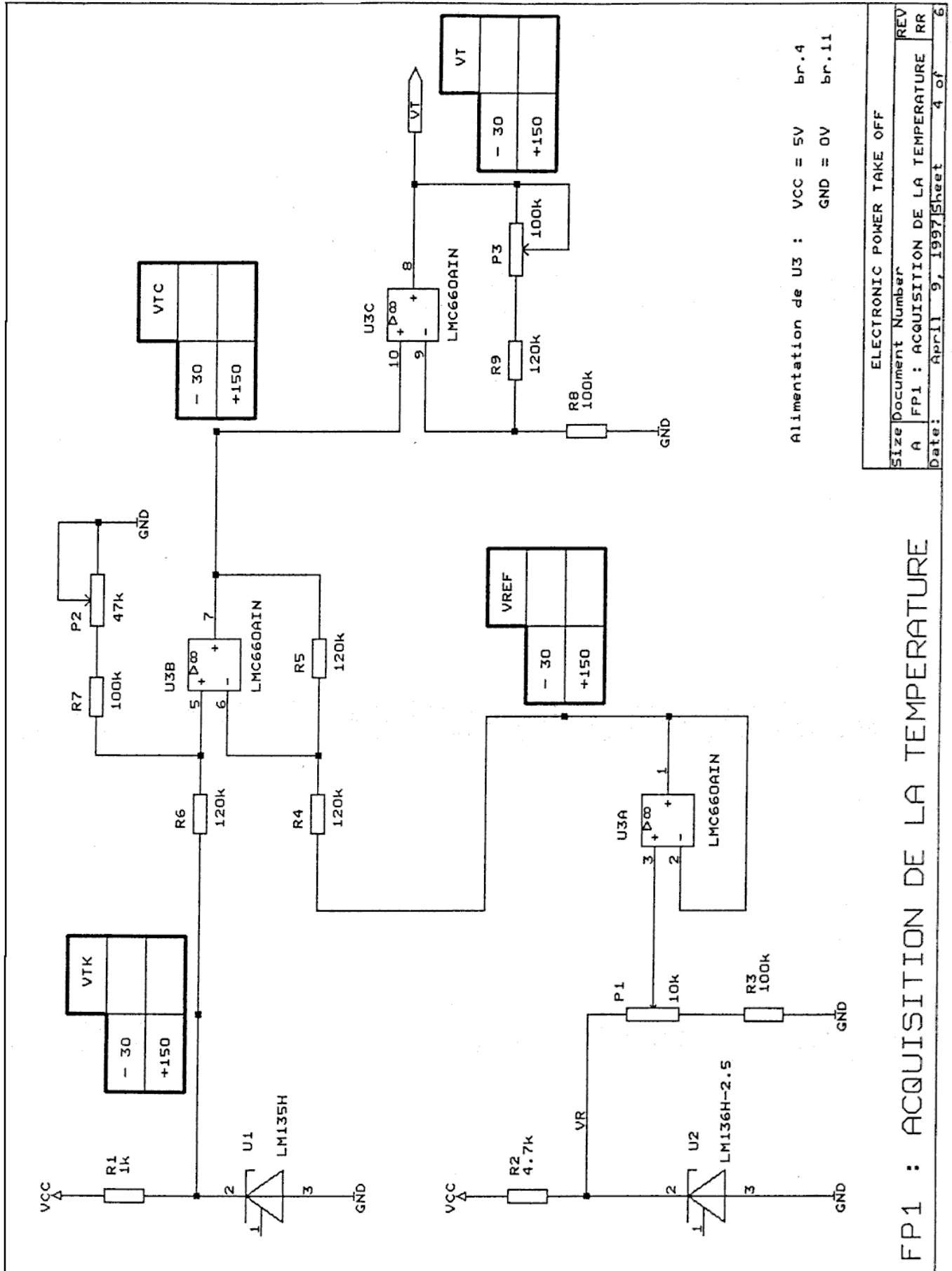
FP6 : TRAITEMENT (schema partie I)



ELECTRONIC POWER TAKE OFF
REV
B
Size Document Number
FP6 : TRAITEMENT
Date: November 16, 1996 Sheet 1 of 6

C1 : question 2.3.5.





Convention de notation à utiliser dans le tableau T7 :

pour un transistor : **B** lorsqu'il est bloqué
 S lorsqu'il est saturé

pour signal logique : **0** lorsque le potentiel est inférieur à +3v
 1 lorsque le potentiel est supérieur à +3v

T7 : question 4.1.8.

Pédale d'embrayage	Etat de S1	Etat de Q1	X (en V)	VCL (en V)	X (état logique)	VCL (état logique)
Relâchée	Ouvert (0)					
Enfoncée	Fermé (1)					

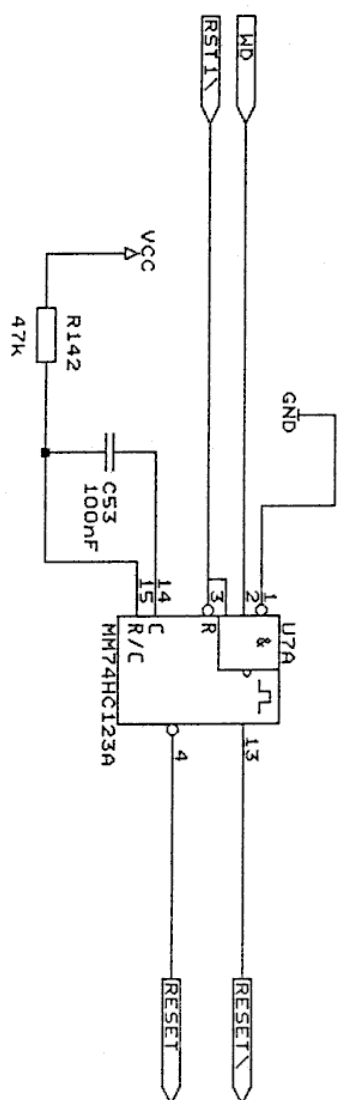
AUTOTRONIC

Commande de prise de force

Documents annexes

AN1	Schéma structurel de FS64	
AN2	Schéma structurel de FS65	
AN3	Schéma structurel de FA1	
AN4	74AC138	2 pages
AN5	MM74HC123A	5 pages
AN6	LM135H	2 pages
AN7	LM136H-2.5	2 pages
AN8	Glossaire Anglais / Français	

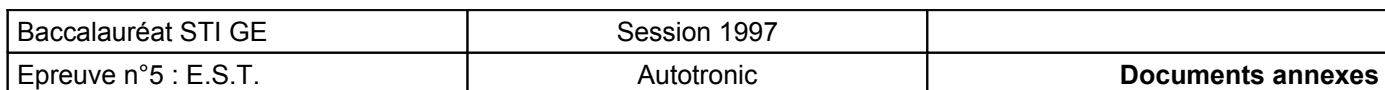
FS65 : SURVEILLANCE DE FONCTIONNEMENT



ELECTRONIC POWER TAKE OFF		
Size	Document Number	REV
A	FS65 : WATCHDOG	RR
Date:	March 1, 1997	Sheet 3 of 6

Baccalauréat STI GE	Session 1997	
Epreuve n°5 : E.S.T.	Autotronic	Documents annexes

Page AN3



insérer pages 1 & 2 doc 74AC138

Baccalauréat STI GE	Session 1997	
Epreuve n°5 : E.S.T.	Autotronic	Documents annexes

insérer pages 1 à 5 doc MM74HC123A

Baccalauréat STI GE	Session 1997	
Epreuve n°5 : E.S.T.	Autotronic	Documents annexes

insérer pages 1 & 2 doc LM135 H

Baccalauréat STI GE	Session 1997	
Epreuve n°5 : E.S.T.	Autotronic	Documents annexes

insérer pages 1 & 2 doc LM136H

Baccalauréat STI GE	Session 1997	
Epreuve n°5 : E.S.T.	Autotronic	Documents annexes

Glossaire

Anglais / Français

Current	courant
Edge	front
Enable	validation
High level	niveau haut
Input	entrée
Low level	niveau bas
Network	réseau
Output	sortie
Propagation delay	temps de propagation
Pulse width	largeur d'impulsion
Retrigerrable	redéclenchable
Sensor	capteur
Voltage	tension
Watch-dog	chien de garde