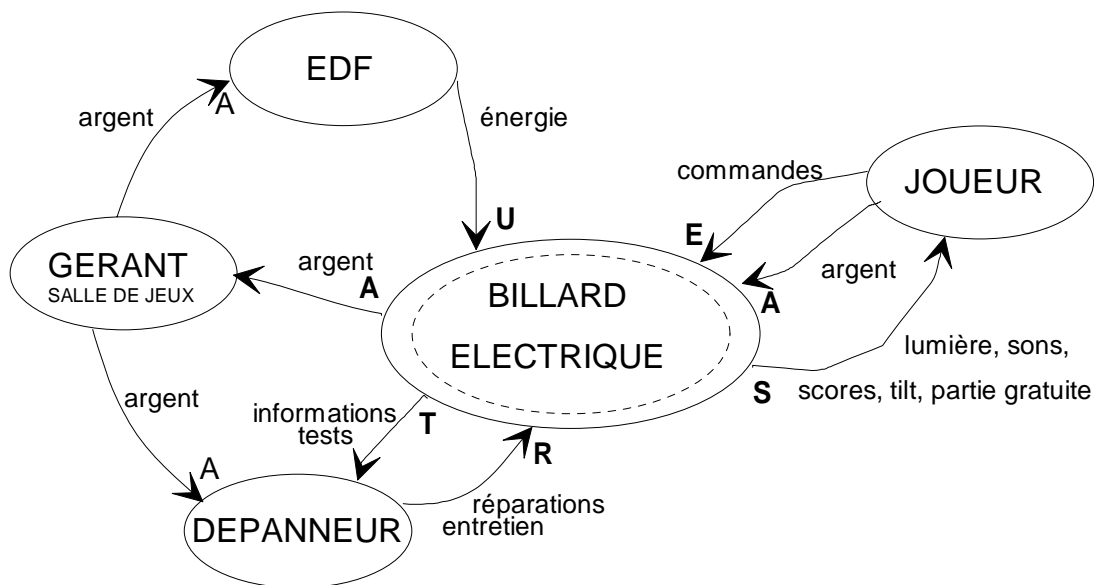


TWILIGHT ZONE

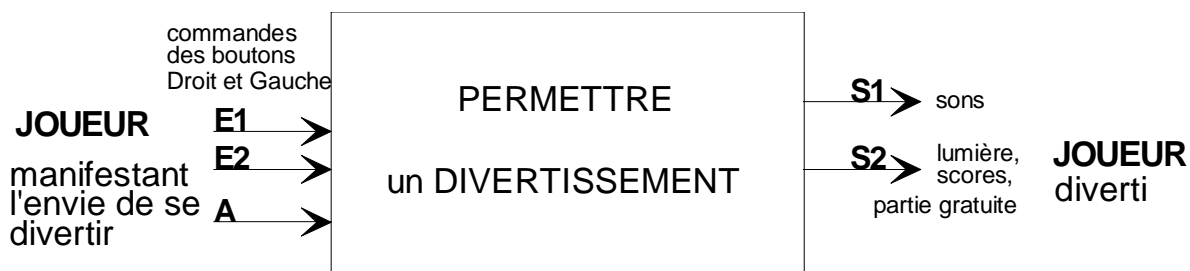
A1 : MISE EN SITUATION

L'objet technique étudié est un **billard électrique** pour lieux publics (salle de jeux, café...) Couramment appelé « flipper », du nom du levier qui sert à renvoyer les billes vers le haut, il permet de procurer un divertissement pour un joueur Il intervient dans le système représenté par le diagramme sagittal suivant .



A2 : ORGANISATION FONCTIONNELLE DE L'OBJET TECHNIQUE

Fonction d'usage : En fonction de l'adresse du joueur pour manoeuvrer les commandes du flipper, le billard produit des sons et des éclairages en cumulant des points qui permettent, éventuellement, d'obtenir une partie gratuite.



A3 MISE EN OEUVRE du JEU.
A 3.1 Description du billard électrique.

Flipper en vue partielle

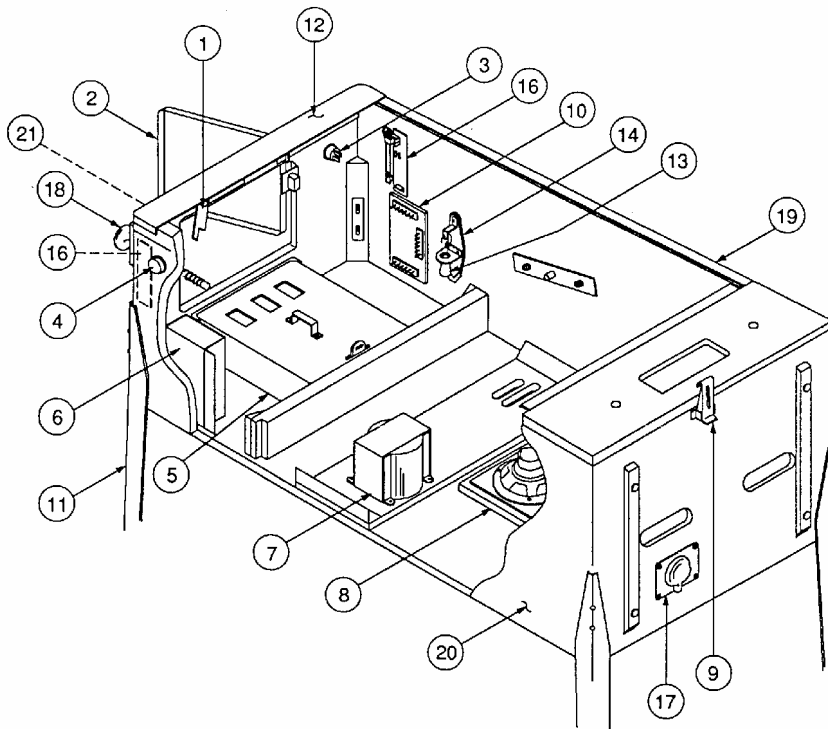


Figure 1

Disposition des cartes électroniques

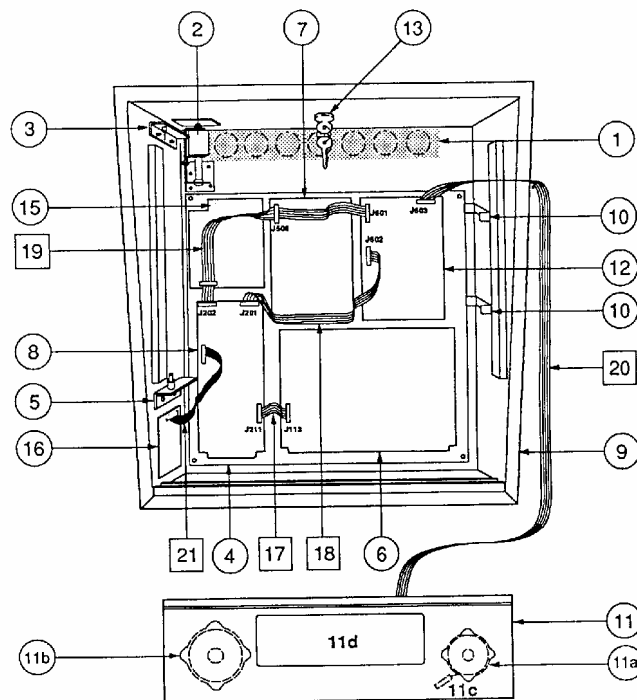


Figure 2

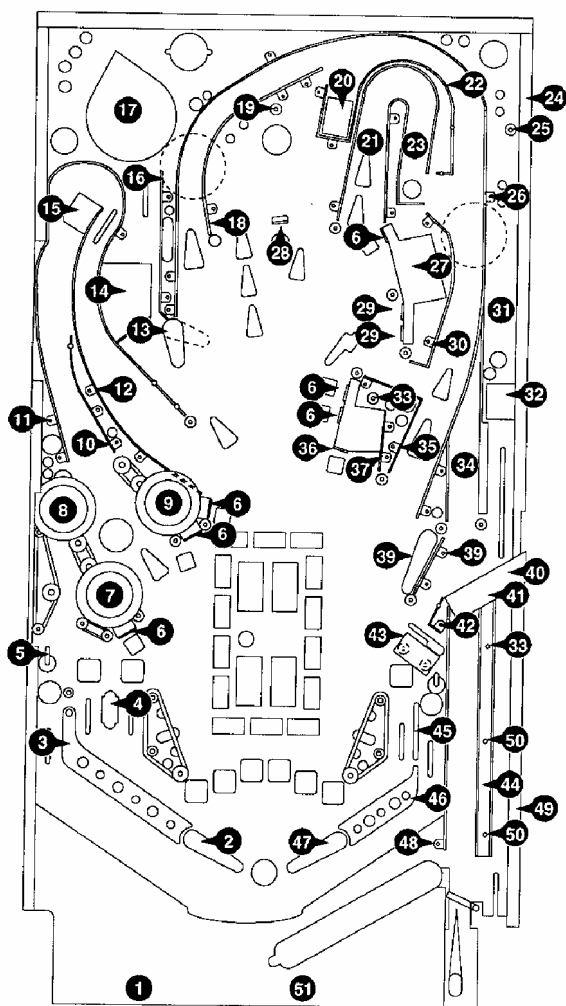


Figure 3

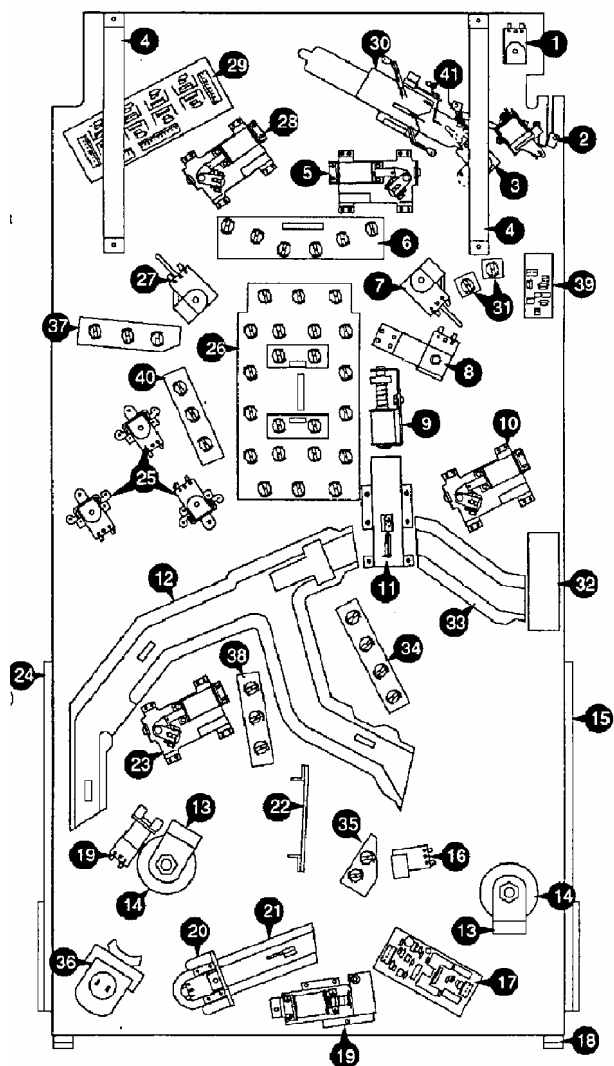


Figure 4 (vue de dessous de figure 3)

A 3.2 Utilisation ludique du billard électrique.

L'appareil étant sous tension, le joueur introduit une pièce de monnaie correspondant au tarif indiqué pour le nombre de parties qu'il souhaite faire.

Il dispose alors d'un certain nombre de billes pour la partie.

La première bille monte. Il actionne le levier 18 (figure 1 page A2/5) pour l'envoyer dans la zone de jeu. La bille déclenche sur son passage des dispositifs qui renvoient la bille, cumulent des points, allument des lumières et produisent des sons....

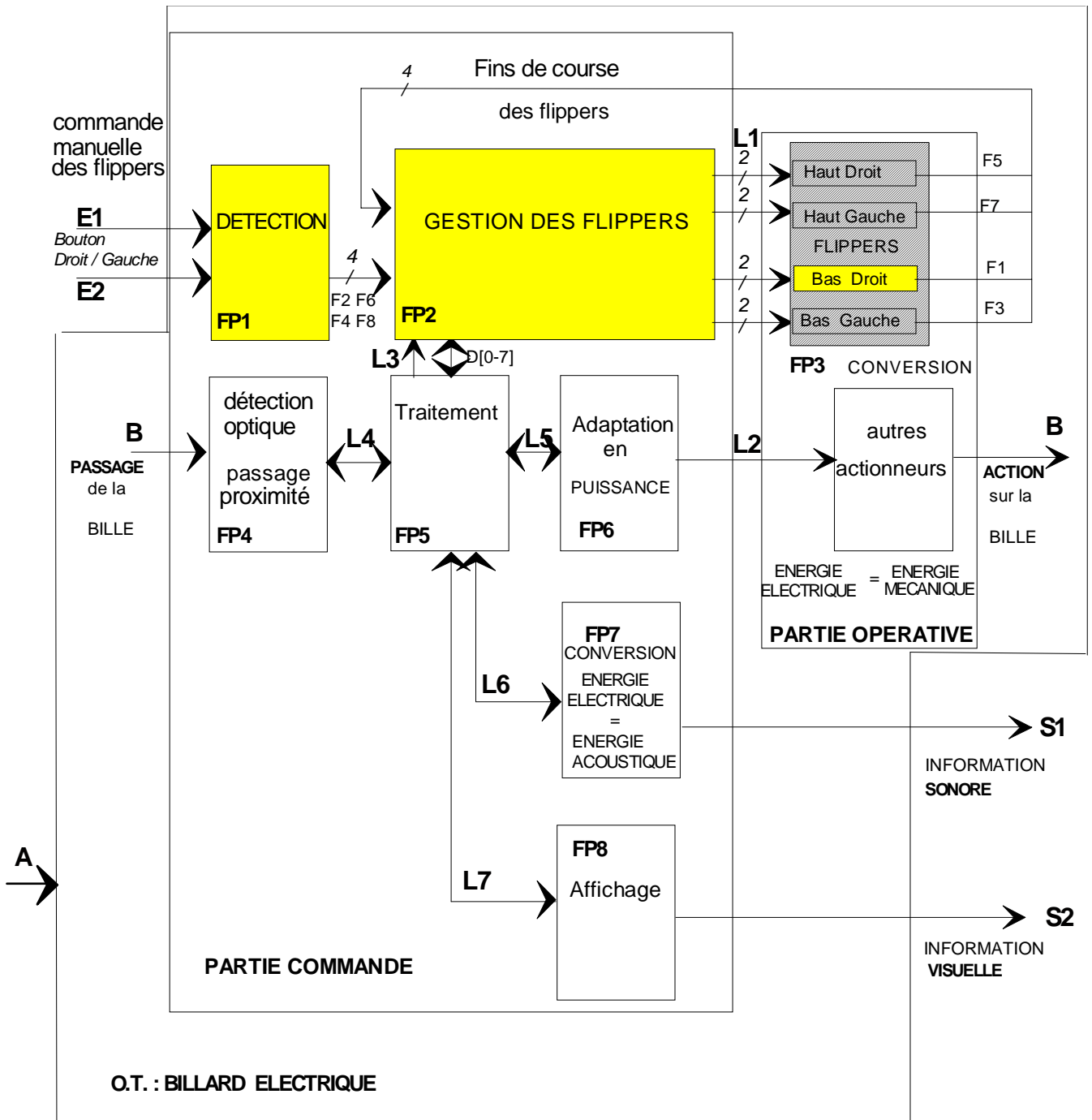
Le joueur peut renvoyer la bille en actionnant les boutons latéraux (gauche et droit _ repère 4 figure 1 page A2/5) de commande de flippers.

On appelle « flipper » la partie mécanique en forme de « batte » qui est actionnée et percute la bille. (Elle sert à la renvoyer vers le haut).

L'appareil dispose de 4 Flippers repérés 2, 47, 13 et 39 sur la figure 3.

A4 : ETUDE FONCTIONNELLE DE 1° DEGRE.

A 4.1 : SCHEMA FONCTIONNEL DE 1° DEGRE.



La fonction FP6 est en relation avec toutes les autres fonctions car elle permet de fournir les tensions d'alimentation nécessaires.

A 4.2 : INVENTAIRE des LIAISONS.

E1	action manuelle sur le bouton Droit de commande de flipper
E2	action manuelle sur le bouton Gauche de commande de flipper
F2,F6	Information logique de commande de flipper Droit (Bas et Haut).
F4,F8	Information logique de commande de flipper Gauche (Bas et Haut).
F1,F5	Information logique de fin de course de flipper Droit (Bas et Haut).
F3,F7	Information logique de fin de course de flipper Gauche (Bas et Haut).
L1	Informations logiques de commande des bobines (puissance et maintien) des flippers (Haut et Bas, Droit et Gauche) .
L2	Informations logiques de commande des bobines des différents actionneurs.
L3	Informations logiques de gestion de commande des flippers.
B	Bille (Passage détecté de la bille ou Action sur celle-ci).
L4	Informations logiques de gestion de détection optique de la balle (passage ou proximité).
L5	Informations logiques de gestion de la puissance à fournir.
L6	Informations logiques de gestion de commande des sons.
L7	Informations logiques de gestion de l'affichage.
S1	Information sonore (bruitages, musique...).
S2	Information visuelle (lumières, scores, messages..).

NOTE aux élèves : A LIRE ATTENTIVEMENT

Pour tout le sujet : Tension de seuil des diodes **1N4004** : **Vd = 0.7 V.**
Toutes les valeurs des résistances sont données en Ω .

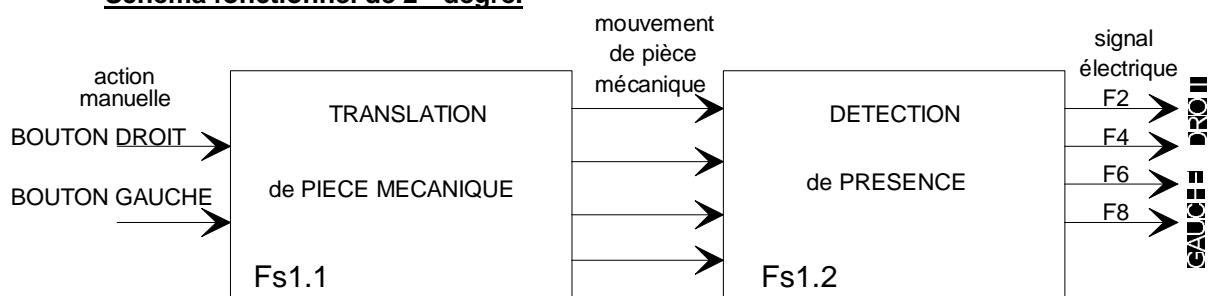
Caractéristiques techniques du flipper : température de fonctionnement : min 0°C et MAX 40°C
Alimentation : 220 v - 50 Hz.
Réglages particuliers : Tarif et nombre de balles...

On entourera sur les feuilles réponses N°1, N°2, N°3 pages C11 /16, C12 /16, C13 /16, **les éléments relevés dans la documentation technique fournie et utilisés pour faire les calculs.**

Les feuilles réponses N° 1 à 6 seront rendues même sans résultats consignés.

I - ETUDE DE FP1 DETECTION

Schéma fonctionnel de 2 ° degré.



Représentation matérielle de FP1

Les capteurs optiques utilisés sont constitués d'un capteur à fourche et d'un mécanisme à obstruction commandé par le bouton.
Ils sont composés d'une diode émettrice et d'un photo-transistor récepteur (principe des optocoupleurs).référence :TIL147 document technique dans le document réponse N° 1 page C 11/16

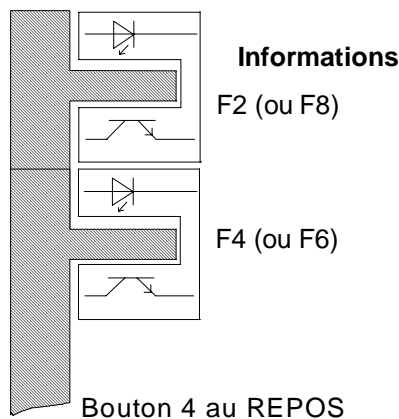


schéma 1.1

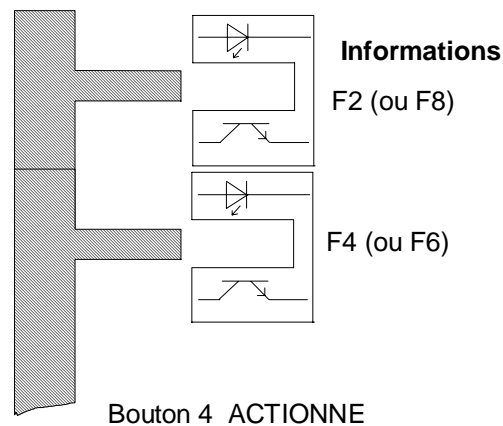


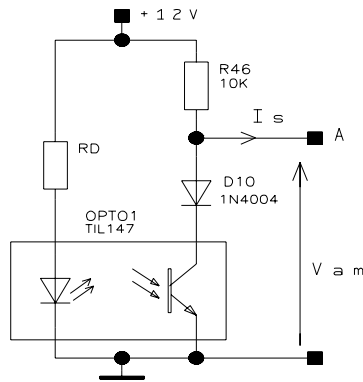
schéma 1.2

Le fonctionnement est le suivant :

Lorsque le **bouton** est au **repos**, une pièce mécanique solidaire du bouton de commande de flipper vient obturer le faisceau lumineux émis par la led.

Lorsque le **bouton** est **actionné**, la pièce mécanique se déplace et permet au faisceau lumineux d'atteindre le phototransistor . Le **phototransistor** fonctionne ici en **commutation**.

Schéma structurel partiel



$$R46 = 10 \text{ k}\Omega$$

schéma 1.3

- I - 1 Quelle est la solution technologique pour interrompre le faisceau lumineux émis par la LED ?
- I - 2 D'après le schéma 1.1, lorsque le bouton n'est pas actionné, quel est l'état du phototransistor ?
- I - 3 D'après le schéma 1.2, lorsque le bouton est actionné, quel est l'état du phototransistor ?
- I - 4 Citer la fonction réalisée par FP1.

On se propose de vérifier le fonctionnement en commutation du dispositif.

Le **TIL147** est composé d'une diode émettrice **TIL 23** et d'un phototransistor **TIL601**.

Les **caractéristiques** de chacun d'eux sont fournies sur la feuille réponse N°1 page C 11 /16 et **doivent être exploitées**.

On souhaite un courant dans la diode d'environ **20mA** .

- I - 5 Indiquer **sur la courbe $I_F = f(V_F)$** , la valeur de V_F que vous choisissez.
- I - 6 Calculer la valeur de la résistance R_D .
Proposer le choix technologique de R_D (valeur normalisée dans la série E12, tolérance, puissance, technologie).
Série E12 : 10 12 15 18 22 27 33 39 47 56 68 82

On considèrera que le courant **$I_s = 0 \mu A$** .

- I - 7 Dessiner le schéma structurel simplifié lorsque le phototransistor est Bloqué.
- I - 8 Donner la valeur de la tension V_{am} .
- I - 9 Dessiner le schéma structurel simplifié lorsque le phototransistor est Saturé.
- I - 10 Donner alors la valeur de V_{ce} et de I_c .
- I - 11 Donner la valeur de la tension V_{am} .

- I - 12 On prendra pour le coefficient de transfert la valeur minimale : **$I_c/I_F = 0.2$** .
L'entourer sur le document constructeur _feuille réponse N°1 page C11/16.
- I - 13 Justifier que le phototransistor peut être saturé.

II ETUDE DE FP2 : GESTION DES FLIPPERS.

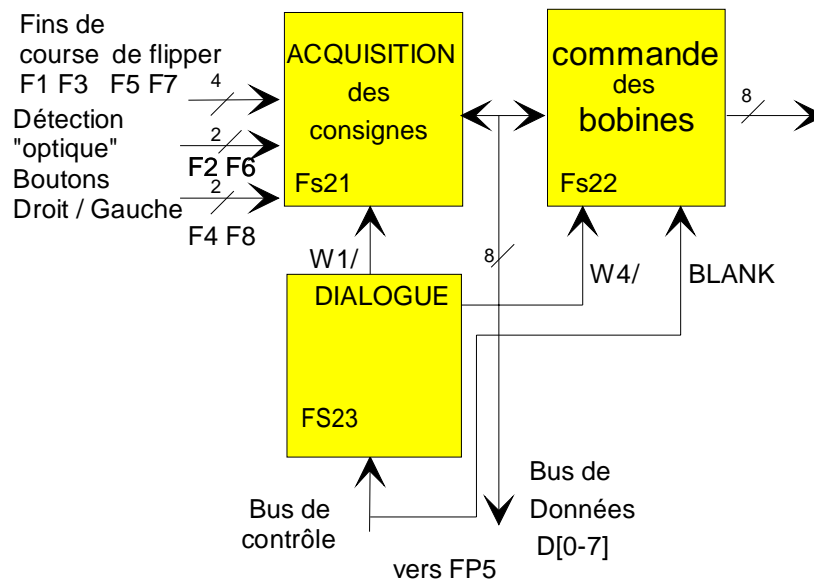
Chaque flipper est actionné par 2 bobines. A chaque bobine est associée un contact de fin de course. Les contacts sont nommés F1(bas droit), F5 (haut droit), F3 (bas gauche), F7 (haut gauche). Lorsque la commande de flipper est active, le μP (FP5) envoie une information sur FP2 pour commander le **circuit de puissance** afin d'obtenir un fort courant dans une des 2 bobines et donc un déplacement rapide.

Le flipper étant en position haute, il n'est plus nécessaire de l'alimenter avec un fort courant. Le μP détecte l'activation de la fin de course du flipper et envoie une information pour commander l'autre bobine avec une puissance plus faible (courant de maintien).

On appellera **Bobine de Maintien**, celle qui est alimentée en **faible puissance**.

On appellera **Bobine de Puissance**, celle qui est alimentée en **forte puissance**.

Schéma fonctionnel de 2° degré :



Les entrées de FP2 sont obtenues à partir de :

_ FP1 DETECTION.

Aux boutons de commande (droit ou gauche) sont associés les contacts « optiques » nommés F2 (bas droit), F6 (haut droit), F4 (bas gauche), F8 (haut gauche).

_ FP3 CONVERSION ENERGIE ELECTRIQUE en ENERGIE MECANIQUE.

Les contacts de fin de course sont nommés : F1(bas droit), F5 (haut droit), F3 (bas gauche), F7 (haut gauche).

Rôle des fonctions secondaires :

_ **Fs21 ACQUISITION des consignes.**

Adapter la réponse du contact F1 à F8 à la fonction de dialogue.

_ **Fs22 COMMANDE des bobines.**

Fournir aux bobines la puissance nécessaire pour actionner ou maintenir le « flipper ».

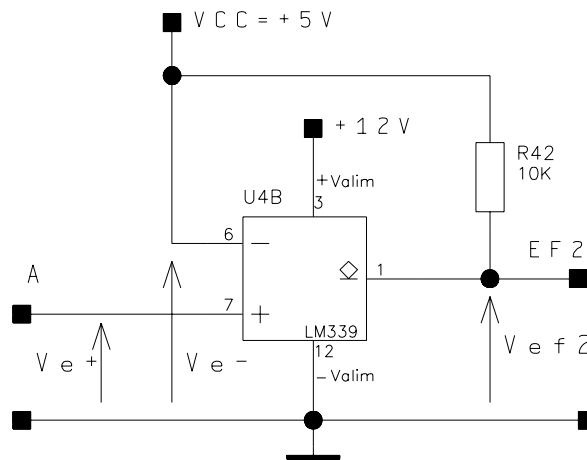
_ **Fs23 DIALOGUE .**

Echanger avec FP5 (Unité de Traitement), sur le bus de données D[0-7], les informations correspondant à l'état des contacts ou à la commande des bobines selon les ordres du « bus de contrôle ».

II - 1 ETUDE DE Fs21 ACQUISITION DES CONSIGNES

Les informations issues des fins de course des flippers (contact normalement ouvert) ou de FP1 sont mises en forme par Fs21 pour être traitées par le μP (FP5).

La structure de base (*acquisition de la commande F2_bouton Droit_flipper Bas*) est représentée par le schéma structurel partiel suivant :



$$V_{ce\ sat\ max} = 0.4\text{ v}$$

schéma 2

La documentation technique est fournie sur la feuille réponse N°2 page C12/16.

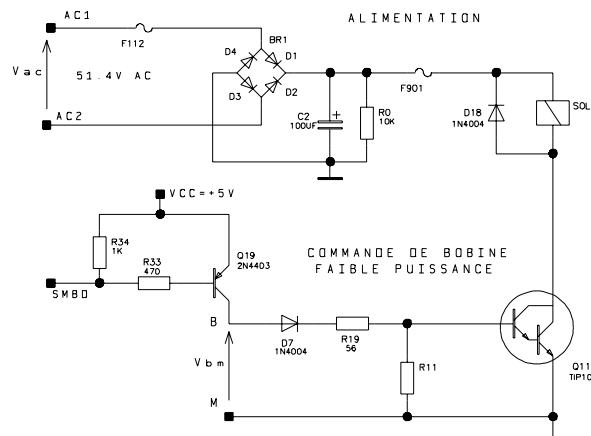
- II - 11 Identifier à l'aide de sa documentation ou du symbole normalisé, le type d'étage de sortie de U4B (**LM339**).
- II - 12 En déduire le rôle de R42.
- II - 13 Quelle est la valeur de la tension V_{e-} ?

Hypothèses simplificatrices : Les 2 valeurs possibles pour V_{e+} sont : $V_{e+} = 0\text{ v}$ ou $V_{e+} = 12\text{ v}$.

- II - 14 Dans les 2 cas de tension V_{e+} , indiquer l'état logique de la sortie EF2 de U4B. Justifier la réponse. Donner les valeurs numériques correspondantes de la tension V_{ef2} .
- II - 15 La tension V_{ef2} commande l'entrée de U5 (74HCT244). Schéma 4 page C9/16 Entourer, sur la documentation technique fournie page 12/16, les valeurs des tensions comparées à la tension V_{ef2} et justifier la compatibilité des niveaux logiques.
- II - 16 Calculer l'immunité aux bruits (ou marge de bruit) à l'état 0 et à l'état 1 de la liaison réalisée.

II - 2 ETUDE de Fs22 COMMANDE DES BOBINES

On se propose d'étudier la structure d'un circuit de **commande de bobine en faible puissance** avec le schéma structurel partiel suivant (*commande de SOL1 _bobine de Maintien du flipper Bas Droit*) :



$R0 = 10 \text{ k}\Omega$
 $R19 = 56 \Omega$
 $R33 = 470 \Omega$
 $R34 = 1 \text{ k}\Omega$
 $C2 = 100 \mu\text{F}$
 $Q11 = \text{TIP102}$
 $Q19 =$
 $2\text{N}4403$

schéma 3.1

II - 21 ETUDE de l'étage ALIMENTATION

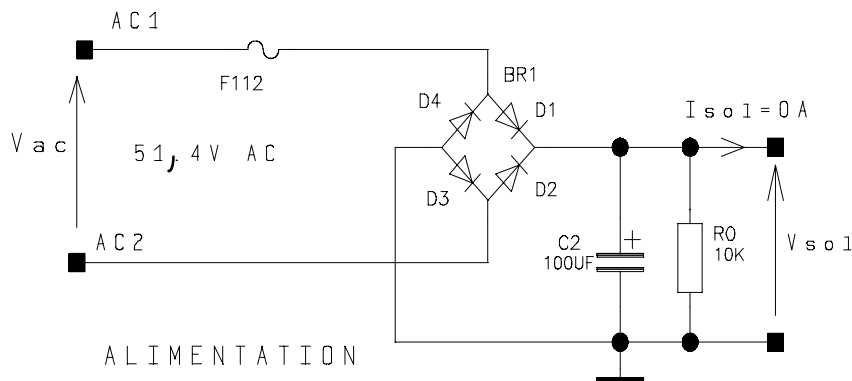


schéma 3.2

La tension de seuil des diodes est $V_d = 0.7 \text{ V}$.

La tension d'entrée V_{ac} est délivrée par le secondaire d'un transformateur branché sur le secteur EDF $220 \text{ V} _ 50 \text{ Hz}$. On dispose d'une tension alternative (AC) d'amplitude 51.4 v (valeur maximale).

II - 211 **Sur la feuille réponse** N°4 page C 14/16, définir l'état des diodes Passantes(P) ou Bloquées(B) pendant l'alternance positive de V_{ac} ?

Flécher le sens du courant dans tous les éléments traversés.

II - 212 **Sur la feuille réponse** N°4 page C 14/16, définir l'état des diodes Passantes(P) ou Bloquées(B) pendant l'alternance négative de V_{ac} .

Flécher le sens du courant dans tous les éléments traversés.

II - 213 Quelle est la valeur de la tension de crête disponible aux bornes du condensateur?

Lorsque la bobine SOL1 n'est pas alimentée, le courant de sortie $I_{sol} = 0 \mu\text{A}$.

II - 214 Calculer la constante de temps τ du circuit de décharge de C2?

II - 215 Comparer τ à la période du signal V_{sol} , Quelle est la conséquence pour V_{sol} ?

II - 216 Compléter, sur le chronogramme de $V_{ac} = f(t)$, la tension V_{sol} en indiquant toutes les valeurs caractéristiques (tension et temps).

II - 22 ETUDE de l'étage COMMANDE DE BOBINE _FAIBLE PUISSANCE.

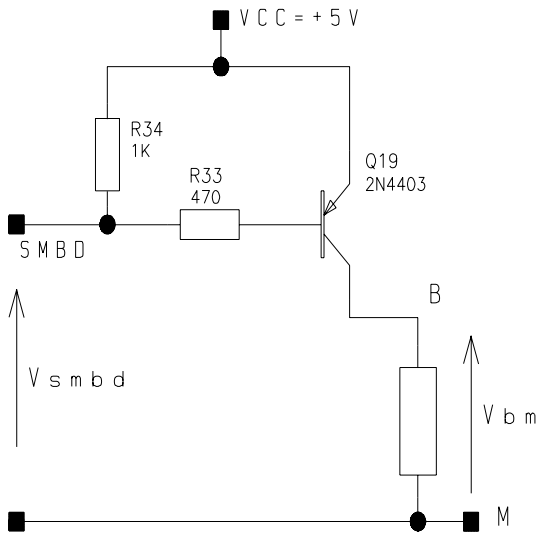


schéma 3.3

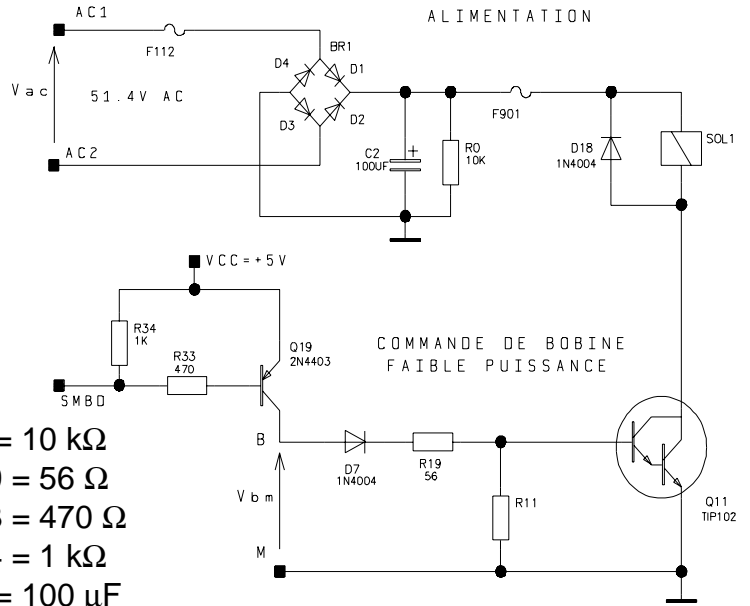


schéma 3.4

$R0 = 10 \text{ k}\Omega$
 $R19 = 56 \Omega$
 $R33 = 470 \Omega$
 $R34 = 1 \text{ k}\Omega$
 $C2 = 100 \mu\text{F}$
 $Q11 = \text{TIP102}$
 $Q19 = 2\text{N4403}$

Hypothèses simplificatrices

- On considère que : _ la tension V_{smbd} peut valoir 0 v ou 5 v .
- _ les transistors Q19 et Q11 ne peuvent être que dans l'état Saturé ou Bloqué.
- _ $V_{\text{ce sat}} = 0\text{v}$ pour les questions II - 221 à II - 225.
- _ le dipôle BM correspondant à D7, R19, R11, Q11 est considéré comme passif

On se propose d'étudier le fonctionnement de Q19 en fonction de la tension de commande V_{smbd} .

A partir du schéma 3.3 :

- II - 221 Quel est le type du transistor Q19 ?
- II - 222 $V_{\text{smbd}} = 0 \text{ v}$ Quel est l'état de Q19? Que vaut la tension V_{bm} ?
- II - 223 $V_{\text{smbd}} = 5 \text{ v}$ Quel est l'état de Q19? Que vaut la tension V_{bm} ?

A partir du schéma 3.4 :

- II - 224 Quel est le type du transistor Q11 ?
Le μP envoie un niveau bas en SMBD pour commander l'alimentation des bobines.
- II - 225 Sur la feuille réponse N°4 page C 14/16, compléter le tableau, qui résume :
_ les valeurs des tensions V_{smbd} , V_{bm} ,
_ le fonctionnement des transistors Q19 et Q11, de la diode D7 et de la bobine SOL1.
(**B** = Bloqué, **S** = Saturé, **P** = Passante, **A** = Alimentée et **NA** = Non Alimentée)

On a considéré que les transistors travaillaient en commutation.

On va vérifier cette hypothèse pour Q19.

Les valeurs caractéristiques à prendre en considération sont :

Q19 $I_{\text{V ce sat}} = 0.1 \text{ v}$ $I_{\text{V be}} = 0.6 \text{ v}$ $\beta_{\text{min}} = 100$
Q11 $I_{\text{V ce sat}} = 0.8 \text{ v}$ $I_{\text{V be}} = 1.2 \text{ v}$ $\beta_{\text{min}} = 1000$

- II - 226 Lorsque Q19 est saturé, calculer le courant de base I_{b} dans R33.
- II - 227 Calculer le courant I_{c} dans R19 . Justifier que Q19 est bien saturé.
- II - 228 Indiquer les conditions dans lesquelles la diode D18 est passante. Que peut entraîner son absence?

II - 23 ETUDE de l'étage COMMANDE DE BOBINE FORTE PUISSANCE.

On se propose d'étudier la structure d'un circuit de **commande de bobine en forte puissance** avec le schéma structurel partiel suivant (*commande de SOL0_bobine de Puissance du flipper Bas Droit*) :

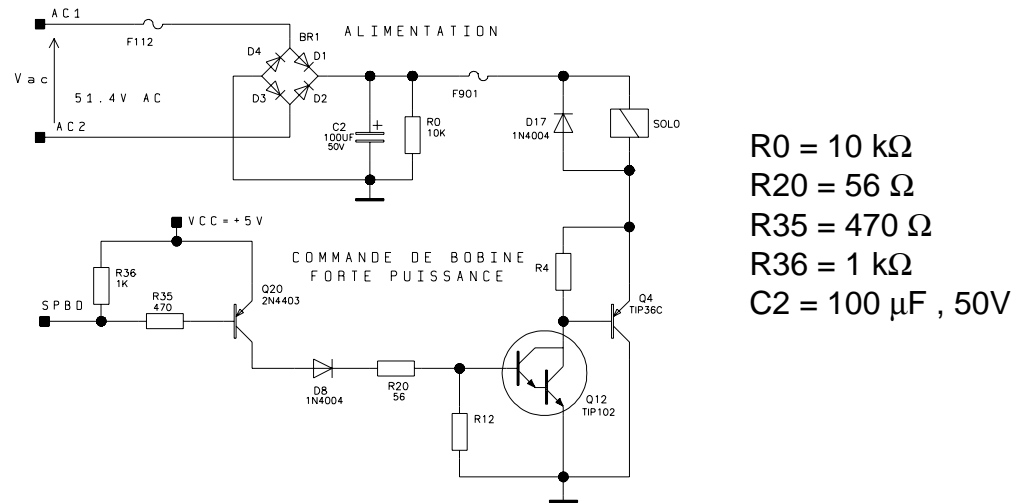


schéma 3.5

La différence avec le schéma 3.1 consiste en l'ajout de Q4 et R4.

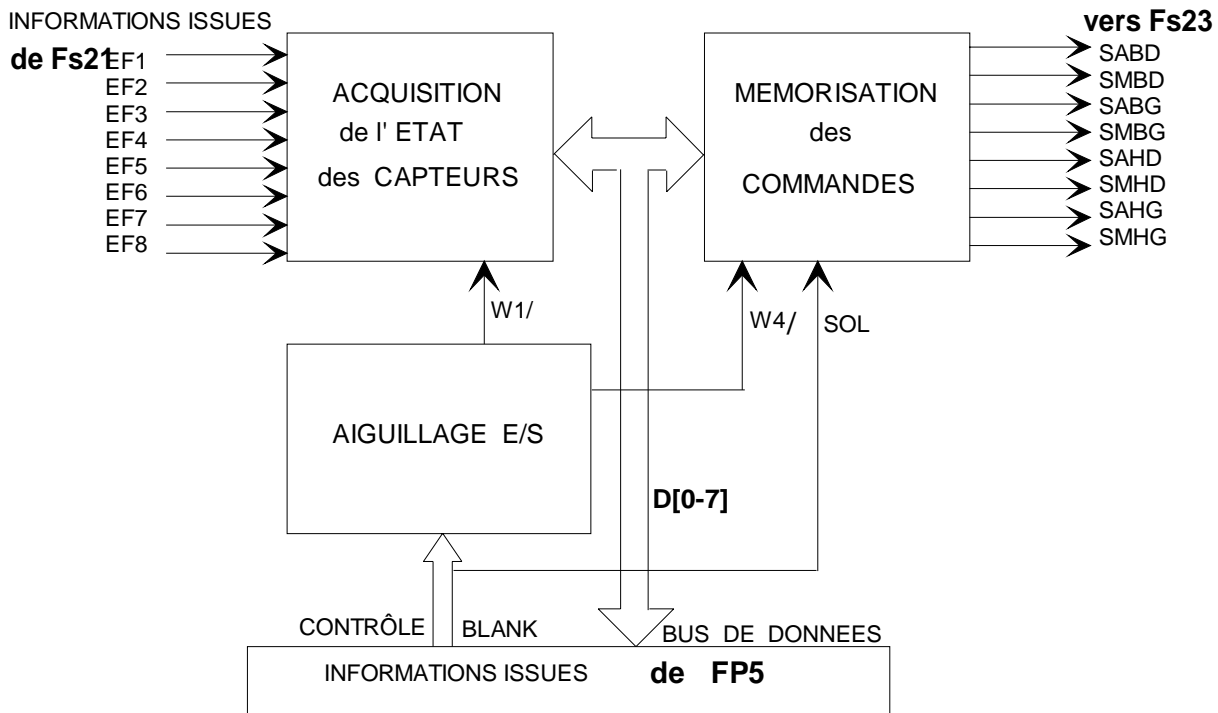
On se propose de résumer le fonctionnement de Q4 et SOL0 en fonction de Q12.

A partir du schéma 3.5 :

- II 231 Compléter la feuille réponse N° 4 page C 14/16 en précisant :
B = Bloqué, **S** = Saturé, **A** = Alimentée et **NA** = Non Alimentée :

II - 3 ETUDE DE Fs23 DIALOGUE.

Schéma fonctionnel.



AIGUILLAGE

Fonction : Décode les ordres envoyés par le μ P (FP5) et oriente les échanges sur le bus de données D[0-7].

Entrées : Commandes issues de FP5 (bus de contrôle).

Sorties : Signal de validation d'entrée de données (lecture) W1/.

Signal de validation de sortie de données (écriture) W4/.

ACQUISITION de l'ETAT des CAPTEURS

Fonction : Amplifie les signaux issus de FP1 et FP3.

Entrées : Signal de validation d'entrée de données (lecture) W1/.

Données, mises en forme, issues des contacts F1 à F8.

Sortie : Mot binaire sur le bus de données correspondant à l'état des contacts F1 à F8.

MEMORISATION des COMMANDES

Fonction : Mémorise la commande de bobine envoyée par le μ P.

Entrées : Signaux de validation de sortie de données (écriture) W4/ et SOL.

Mot binaire sur le bus de données correspondant à l'état de commande des bobines.

Sortie : Mot binaire correspondant à l'état de commande des bobines.

Schéma structurel partiel

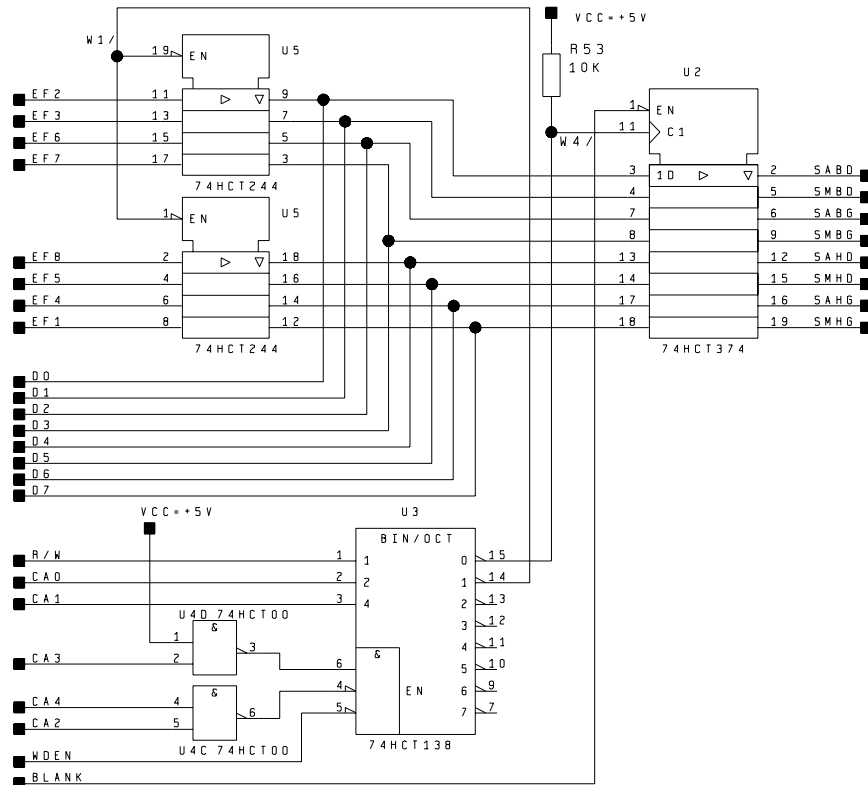


schéma 4

Le μP de la carte CPU envoie des informations logiques qui permettent d'acquérir l'état des contacts (F1 à F8) vers le bus de données D[0-7] par l'intermédiaire de U5 (74HCT244).

U2 (74HCT374) mémorise les commandes de bobine présentes sur le bus de données D[0-7] lorsque le μP de la carte CPU envoie des informations logiques adéquates.

U3 (74HCT138) permet de sélectionner une de ces 2 fonctions.

- II - 31 Quel est le type de sortie de U5 (74HCT244) d'après le symbole normalisé ou la documentation technique (feuille réponse N°3 page C13/16)?
- II - 32 Justifier le choix de ce type de sortie en donnant des explications en relation avec le fonctionnement décrit.

Etude de l'aiguillage qui autorise la lecture des informations sur le bus de données.

- II - 33 Quel est l'état actif de la commande W1/ ?
- II - 34 Quelle est la sortie de U3 (74 HCT138) qui doit être active ?
- II - 35 Sur le tableau de la feuille réponse N° 5 page C15/16, indiquer le niveau logique des informations qui permettent de valider cette sortie.
- II - 36 Ecrire l'équation de W1/ en fonction de R/W, CA0, CA1, CA2, CA3, CA4, W DEN.

Etude de l'aiguillage qui autorise l'écriture des informations sur le bus de données.

- II - 37 Ecrire l'équation de W4/ en fonction de R/W, CA0, CA1, CA2, CA3, CA4, W DEN.
- II - 38 U2 (74HCT374) réalise la mémorisation de la commande des bobines. Quelles conditions sont nécessaires pour un transfert des données de commande de D[0-7] vers SABD à SMHG ?

- II - 39 Sur la feuille réponse N° 5 page C15/16, compléter les chronogrammes pour W1/ et W4/.

III - SYNTHÈSE de FONCTIONNEMENT

On peut représenter le bus de données D[0-7] avec l'attribution des informations d'entrée et de sortie. Soit le tableau suivant:

Bus	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Entrée μP	F8 appui Gauche	F7 fin de course Haut Gauche	F6 appui Droit	F5 fin de course Haut Droit	F4 appui Gauche	F3 fin de course Bas Gauche	F2 appui Droit	F1 fin de course Bas Droit
Sortie μP Cde Bobine	Maintien Haut Gauche	Puissance Haut Gauche	Maintien Haut Droit	Puissance Haut Droit	Maintien Bas Gauche	Puissance Bas Gauche	Maintien Bas Droit	Puissance Bas Droit

L'appui sur le bouton latéral Droit provoque la commande des flippers **Droits Haut et Bas**. Les faisceaux lumineux des optocoupleurs correspondants aux informations **F2** et **F6** sont libérés et permettent de saturer les phototransistors. Le niveau logique associé est 0.

Sur le bus de données, les lignes correspondant à **F2 (D1)** et **F6 (D5)** passent à 0.

Les autres contacts étant inactifs, lorsque le μP valide la lecture des informations présentes sur le bus de données, le mot transmis est :

(D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0)
1 1 0 1 1 1 0 1 soit \$DD *appui sur le bouton Droit*

Le μP écrit sur le bus de données la commande des bobines correspondantes. Soit :

1 1 1 0 1 1 1 0 soit \$EE *commande en puissance*

Lorsque les fins de course réagissent, les contacts associés (F1 et F5) provoquent un niveau 0 sur les lignes correspondantes (D0 et D4).

Au cours d'une scrutation de lecture, le μP détecte :

1 1 0 0 1 1 0 0 soit \$CC *fin de course actives sur les 2 flippers*

Le μP écrit sur le bus la commande des bobines correspondantes; soit :

1 1 0 1 1 1 0 1 soit \$DD *commande de maintien*

Dès que cesse l'appui sur le bouton de commande Droit, le μP peut lire la valeur

1 1 1 1 1 1 1 1 soit \$FF *aucune commande active*

Le μP peut valider la désactivation des bobines. Il écrit sur le bus

1 1 1 1 1 1 1 1 soit \$FF *aucune action sur les bobines. REPOS*

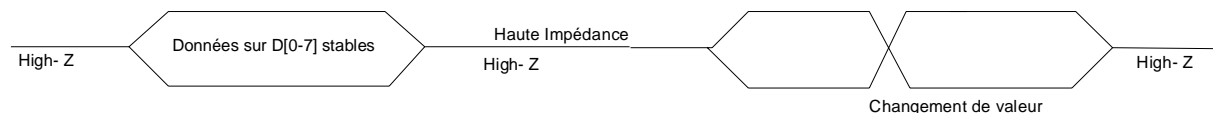
L'appui sur le bouton latéral Gauche provoque la commande des flippers Gauches Haut et Bas.

On se propose d'étudier les mots disponibles sur le bus selon que le μP lit ou écrit lors de différentes phases du jeu.

III - 1 Compléter le tableau sur la feuille réponse N° 6 page C 16/16.

On prendra : R /W= 1 lecture du bus
 R/W = 0 écriture sur le bus.

III - 2 On dispose d'un bus de données bidirectionnel dont la représentation est donnée ci-dessous:



Compléter le chronogramme (sur la feuille réponse N° 6 page C 16/16) pour mettre en évidence la **date de mémorisation de l'information de commande des bobines** et la **valeur** de celle-ci.

I - ETUDE DE FP1 DETECTION DE COMMANDE
Documentation technique du TIL 147



OPTOELECTRONIC ASSEMBLIES FOR TRANSMISSIVE SENSING APPLICATIONS

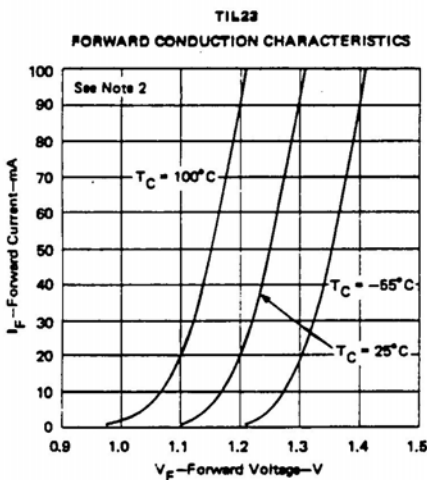
- Compatible with Standard DTL and TTL Integrated Circuits
- High-Speed Switching: $t_r = 5 \mu s$, $t_f = 5 \mu s$ Typical
- Designed for Base Mounting . . . Fits Standard Dual-In-Line-Package Socket
- For Sensing Applications such as Shaft Encoders, Sector Sensors, Level Indicators, and Beginning-of-Tape/End-of-Tape Indicators
- Hermetically Sealed Phototransistor and Infrared-Emitting Diode
- 0,63-mm (0.025-inch) Aperture Slit Provides High On/Off Resolution
- High Current Transfer Ratio . . . 0.2 Min (TIL147)

mechanical data

Each assembly consists of a gallium arsenide infrared-emitting diode of the TIL23 family and an n-p-n silicon phototransistor of the TIL601 family mounted in a housing made of 40% glass-filled polyphenylene sulphide plastic. The assembly will withstand soldering temperature with no deformation and device performance characteristics remain stable when operated in high-humidity conditions. Total assembly weight is approximately 1.5 grams.

Caractéristiques de la diode émettrice TIL23
Réponse à la question I - 5 page C2/16

PHOTO TRANSISTOR TIL 601



absolute maximum ratings at 25°C case temperature (unless otherwise noted)

Collector-Emitter Voltage	50 V
Emitter-Collector Voltage	7 V
Continuous Device Dissipation at (or below) 25°C Case Temperature (See Note 1)	50 mW
Operating Case Temperature Range	-65°C to 125°C
Storage Temperature Range	-85°C to 150°C
Soldering Temperature (3 minutes)	240°C

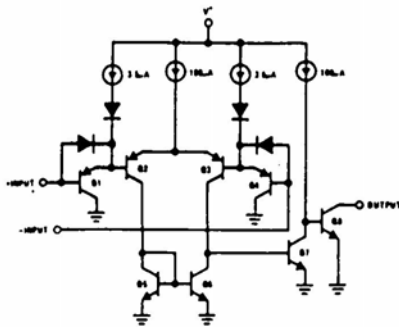
electrical characteristics at 25°C case temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	TYPE	MIN	TYP	MAX	UNIT
$V_{(BR)CEO}$ Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_C = 100 \mu A$, $E_g = 0$	ALL	50			V
$V_{(BR)ECO}$ Emitter-Collector Breakdown Voltage	$I_E = 100 \mu A$, $E_g = 0$	ALL	7			V
I_D Dark Current	$V_{CE} = 30 V$, $E_g = 0$	ALL		3	25	nA
	$V_{CE} = 30 V$, $E_g = 0$, $T_C = 100^\circ C$	ALL				μA
I_L Light Current	$V_{CE} = 5 V$, $E_g = 20 mW/cm^2$, See Note 2	LS600	0.8			mA
		TIL601				
		TIL605	0.5		3	mA
		TIL602	2		5	mA
		TIL606	4		8	mA
TIL603						
TIL607						
TIL604	7				mA	
TIL608						
$V_{CE(sat)}$ Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 0.4 mA$, $E_g = 20 mW/cm^2$, See Note 2	ALL		0.15		V

II - ETUDE DE Fs21 ACQUISITION DES CONSIGNES
Documentation technique du LM339

Réponse aux questions II - 11 , II - 14 , II - 15 et II - 16 page C4/16.

Schematic and connection diagrams

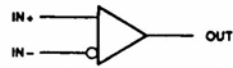


- Single Supply or Dual Supplies
- Wide Range of Supply Voltage 2 V to 36 V
- Low Supply-Current Drain Independent of Supply Voltage . . . 0.8 mA Typ
- Low Input Bias Current . . . 25 nA Typ
- Low Input Offset Current . . . 3 nA Typ (LM139)
- Low Input Offset Voltage . . . 2 mV Typ
- Common-Mode Input Voltage Range Includes Ground
- Differential Input Voltage Range Equal to Maximum-Rated Supply Voltage . . . ±36 V
- Low Output-Saturation Voltage
- Output Compatible With TTL, MOS, and CMOS

description

These devices consist of four independent voltage comparators that are designed to operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from dual supplies is also possible as long as the difference between the two supplies is 2 V to 36 V and V_{CC} is at least 1.5 V more positive than the input common-mode voltage. Current drain is independent of the supply voltage. The outputs can be connected to other open-collector outputs to achieve wire-AND relationships.

symbol (each comparator)



IN + > IN -	Q8 Bloqué
IN + < IN -	Q8 Saturé

electrical characteristics at specified free-air temperature, V_{CC} = 5 V (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	T _A ¹	LM238, LM338			LM238A, LM338A			LM2901, LM2901Q			UNIT	
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX		
V _{IO}	Input offset voltage	V _{CC} = 5 V to 30 V, V _O = V _{CC} /min, V _O = 1.4 V	25°C			2	5	1	2	2		7	mV
I _{IO}	Input offset current	V _O = 1.4 V	25°C			5	50	5	50	5		50	nA
I _B	Input bias current	V _O = 1.4 V	25°C			-25	-250	-25	-250	-25		-250	nA
V _{ICR}	Common-mode input voltage range		25°C			0 to V _{CC} -1.5	0 to V _{CC} -1.5	0 to V _{CC} -1.5	0 to V _{CC} -1.5	0 to V _{CC} -1.5			V
A _{VD}	Large-signal differential voltage amplification	V _{CC} = 15 V, V _O = 1.4 V to 11.4 V, R _L ≥ 15 kΩ to V _{CC}	25°C			50	200	50	200	25		100	V/mV
I _{OH}	High-level output current	V _{IO} = 1 V, V _{OH} = 5 V, V _{OH} = 30 V	25°C			0.1	50	0.1	50	0.1		50	nA
V _{OL}	Low-level output voltage	V _{IO} = -1 V, I _{OL} = 4 mA	25°C			150	400	150	400	150		500	mV
I _{OL}	Low-level output current	V _{IO} = -1 V, V _{OL} = 1.5 V	25°C			6	16	6	16	6		16	mA
I _{CC}	Supply current (four comparators)	V _O = 2.5 V, No load, V _{CC} = 30 V, V _O = 2.5 V, No load	25°C			0.8	2	0.8	2	1		2.5	mA

¹ Full range (MIN to MAX) for LM238 and LM238A is -25°C to 85°C, for LM338 and LM338A is 0°C to 70°C, and for LM2901 is -40°C to 125°C. All characteristics are measured with zero common-mode input voltage unless otherwise specified.

Documentation sur famille 74HCT

Réponse à la question II - 16 page C4/16.

SPECIFICATIONS FOR HCT DEVICES WITH HIGH-CURRENT OUTPUTS

recommended operating conditions

		SN54HCT ¹			SN74HCT ¹			UNIT	
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX		
V _{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	V	
V _{IH}	High-level input voltage	V _{CC} = 4.5 V to 5.5 V						2	V
V _{IL}	Low-level input voltage	V _{CC} = 4.5 V to 5.5 V						0	V
V _I	Input voltage	0	V _{CC}			0	V _{CC}	V	
V _O	Output voltage	0	V _{CC}			0	V _{CC}	V	
t _t	Input transition (rise and fall) times	0	500			0	500	ns	
T _A	Operating free-air temperature	-55	125			-40	85	°C	

electrical characteristics over recommended operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

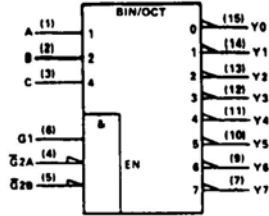
PARAMETER	TEST CONDITIONS	V _{CC}	T _A = 25°C						UNIT
			SN54HCT ¹			SN74HCT ¹			
V _{OH}	V _I = V _{IH} or V _{IL} , I _{OH} = -20 μA	4.5 V	4.4	4.499	4.4		4.4		V
	V _I = V _{IH} or V _{IL} , I _{OH} = See Notes 1 and 3	4.5 V	3.98	4.30	3.7		3.84		
V _{OL}	V _I = V _{IH} or V _{IL} , I _{OH} = 20 μA	4.5 V	0.001			0.1			V
	V _I = V _{IH} or V _{IL} , I _{OL} = See Notes 2 and 3	4.5 V	0.17			0.26			
I _t	V _I = 0 to V _{CC} ¹	5.5 V	±0.1			±100			nA
I _{OZ} ¹	V _O = V _{CC} or 0, V _I = V _{IH} or V _{IL}	5.5 V	±0.01			±0.5			μA
I _{CC}	V _I = V _{CC} or 0, I _O = 0	5.5 V	8			160			μA
ΔI _{CC} ¹	One input at 0.5 V or 2.4 V, Other inputs at 0 V or V _{CC}	5.5 V	1.4			2.4			mA
C _i ¹		4.5 to 5.5 V	3			10			pF

Documentation sur 74HCT138, 74HCT374, 74HCT244.

Réponse aux questions : II - 31 , II - 33 , II - 34 , II - 38 page C4/16.

Types SN54HCT138, SN74HCT138
3 - LINE TO 8 - LINE DECODERS/DEMULTIPLEXERS

logic symbols



logic diagram (positive logic)

FUNCTION TABLE

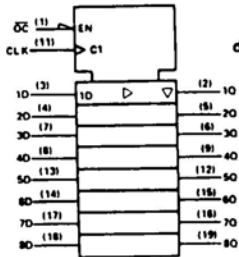
ENABLE INPUTS			SELECT INPUTS			OUTPUTS							
G1	G2A	G2B	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	H	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

TYPES SN54HCT374, SN74HCT374
OCTAL D-TYPE EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS
WITH 3-STATE OUTPUTS

FUNCTION TABLE (EACH FLIP-FLOP)

INPUTS			OUTPUT
\overline{OC}	CLK	D	Q
L	1	H	H
L	1	L	L
L	L	X	Q ₀
H	X	X	Z

logic symbol



description

These 8-bit flip-flops feature three-state outputs designed specifically for driving highly capacitive or relatively low-impedance loads. They are particularly suitable for implementing buffer registers, I/O ports, bidirectional bus drivers, and working registers.

The eight flip-flops of the 'HCT374 are edge-triggered D-type flip-flops. On the positive transition of the clock the Q outputs will be set to the logic levels that were set up at the D inputs.

An output-control input can be used to place the eight outputs in either a normal logic state (high or low logic levels) or a high-impedance state. In the high-impedance state the outputs neither load nor drive the bus lines significantly. The high-impedance third state and increased drive provide the capability to drive the bus lines in a bus-organized system without need for interface or pull-up components.

The output control (\overline{OC}) does not affect the internal operation of the flip-flops. Old data can be retained or new data can be entered while the outputs are in the high-impedance state.

The SN54HCT374 is characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C. The SN74HCT374 is characterized for operation from -40°C to 85°C.

TYPES SN54HCT244, SN74HCT244
OCTAL BUFFERS AND LINE DRIVERS WITH 3-STATE OUTPUTS

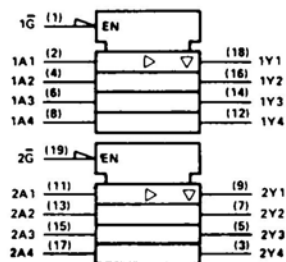
- Inputs are TTL-Voltage Compatible
- 3-State Outputs Drive Bus Lines or Buffer Memory Address Registers
- High-Current Outputs Can Drive up to 15 LSTTL Loads
- Package Options Include Small Outline (SO) and Ceramic Chip Carriers In Addition to Plastic and Ceramic DIPs
- Dependable Texas Instruments Quality and Reliability

description

These octal buffers and line drivers are designed specifically to improve both the performance and density of three-state memory address drivers, clock drivers, and bus-oriented receivers and transmitters. Taken together with the 'HCT240 and 'HCT241, these devices provide the choice of selected combinations of inverting outputs, symmetrical \overline{G} (active-low input control) inputs, and complementary G and \overline{G} inputs.

The SN54HCT244 is characterized for operation over the full military temperature range of -55°C to 125°C. The SN74HCT244 is characterized for operation from -40°C to 85°C.

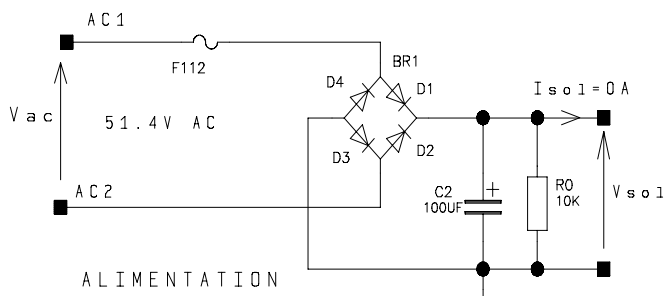
logic symbol



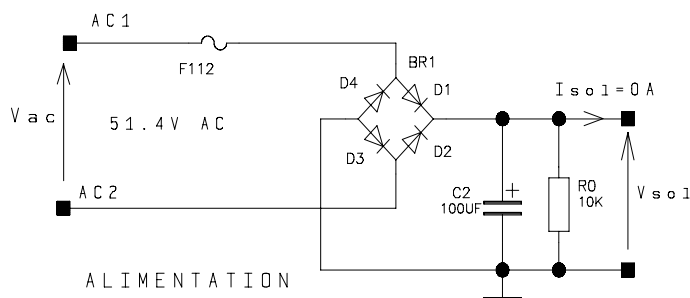
II - 2 ETUDE DE Fs22 COMMANDE DE BOBINES
 II - 21 ETUDE de l'étage ALIMENTATION
 Réponse à la question II - 211 page C5/16.

V ac	D1	D2	D3	D4
alternance positive				
alternance négative				

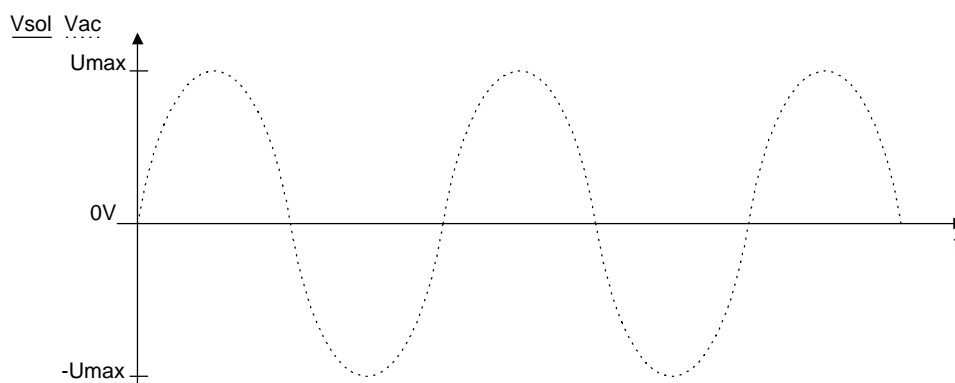
Réponse à la question II - 211 page C5/16.
 alternance positive



Réponse à la question II - 212 page C5/16.
 alternance négative



Réponse à la question II - 216 page C5/16.



II - 22 ETUDE de l'étage COMMANDE DE BOBINE - FAIBLE PUISSANCE.

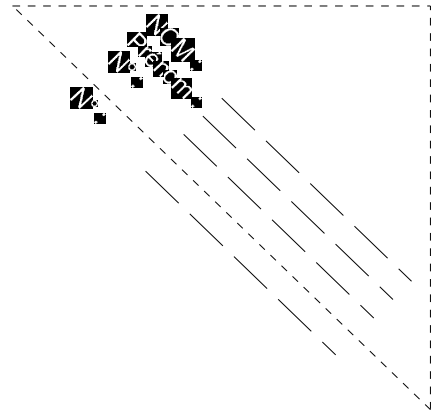
Réponse à la question II - 225 page C6/16.
B = Bloqué, S = Saturé, A = Alimentée et NA = Non Alimentée :

V smbd	Q19	V bm	D7	Q11	SOL1
0 V					
5 V					

II - 23 ETUDE de l'étage COMMANDE DE BOBINE - FORTE PUISSANCE.

Réponse à la question II - 231 page C7/16.

Q12	Q4	SOL0
Bloqué		
Saturé		

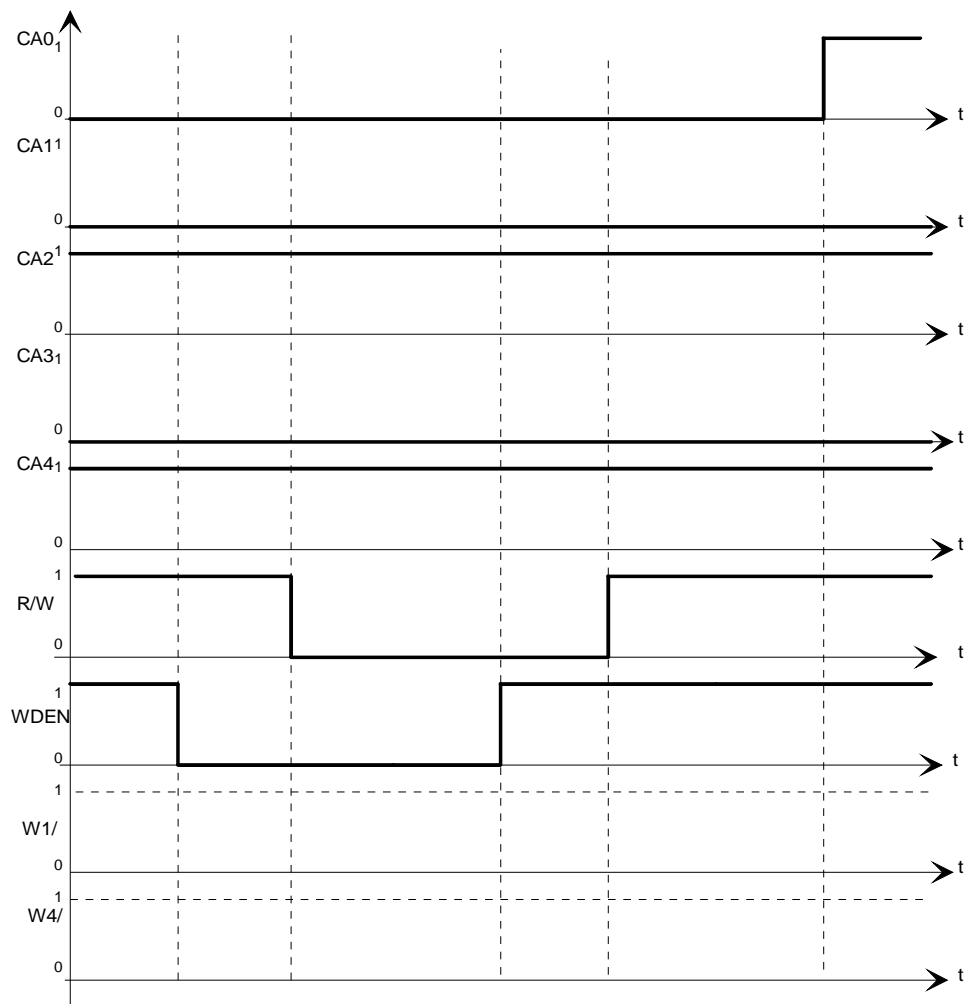


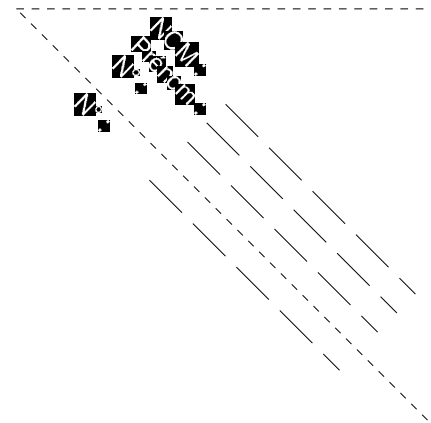
II - 3 ETUDE DE Fs23 DIALOGUE

Réponse à la question II - 35 page C9/16.

R/W	CA0	CA1	CA2	CA3	CA4	WDEN

Réponse à la question II - 39 page C9/16.





Réponse à la question **III - 1** page C10/16.

Séquence d'évènements.	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	R/W	MOT en HEXA
<i>boutons Gauche et Droit enfoncés</i>										
<i>bobines actionnées</i>										
<i>Fin de course Haut Gauche atteinte</i>										
<i>boutons Gauche et Droit enfoncés</i>										
<i>Fin de course Bas Gauche atteinte</i>										
<i>boutons Gauche et Droit enfoncés</i>										
<i>bobines actionnées</i>										
<i>boutons Droit relâché, Gauche enfoncé</i>										
<i>Fins de course Haut & Bas Gauche atteintes</i>										
<i>bobines actionnées</i>										
<i>boutons Gauche et Droit relâchés</i>										
<i>bobines actionnées</i>										

Réponse à la question **III - 2** page C10/16.

