

***COMPTEUR IBL pour produits pétroliers***

***Imprimeur de bordereaux de livraison de produits pétroliers***

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

**Analyse Fonctionnelle**

Pages AF1 à AF5

Repère : IEELMENJ

## **1/ Présentation du système technique**

### **1-1/ Expression du besoin**

Dans les raffineries de produits pétroliers, les opérations de ravitaillement des camions citernes sont contrôlées et font l'objet de la délivrance d'un bordereau de livraison.

Ce document est remis vierge au chauffeur du camion, à son arrivée. Une fois sur le lieu de distribution, il se chargera de l'introduire (***condition préalable au fonctionnement de la pompe***) dans l'imprimeur de bordereaux de livraison de produits pétroliers, nommé *COMPTEUR IBL*, afin que puissent y être imprimés les volumes de carburant distribués par la pompe, avant et après chargement.

Situé en atmosphère explosive, le travail d'impression que réalise cet appareil est obtenu par un procédé mécanique. Néanmoins, l'acquisition et la mise en place des données à inscrire sur le document se font de manière électronique.

C'est ce que nous vous proposons d'aborder au sein du *COMPTEUR IBL*, objet technique choisi comme support de cette épreuve.

### **1-2/ Dénomination**

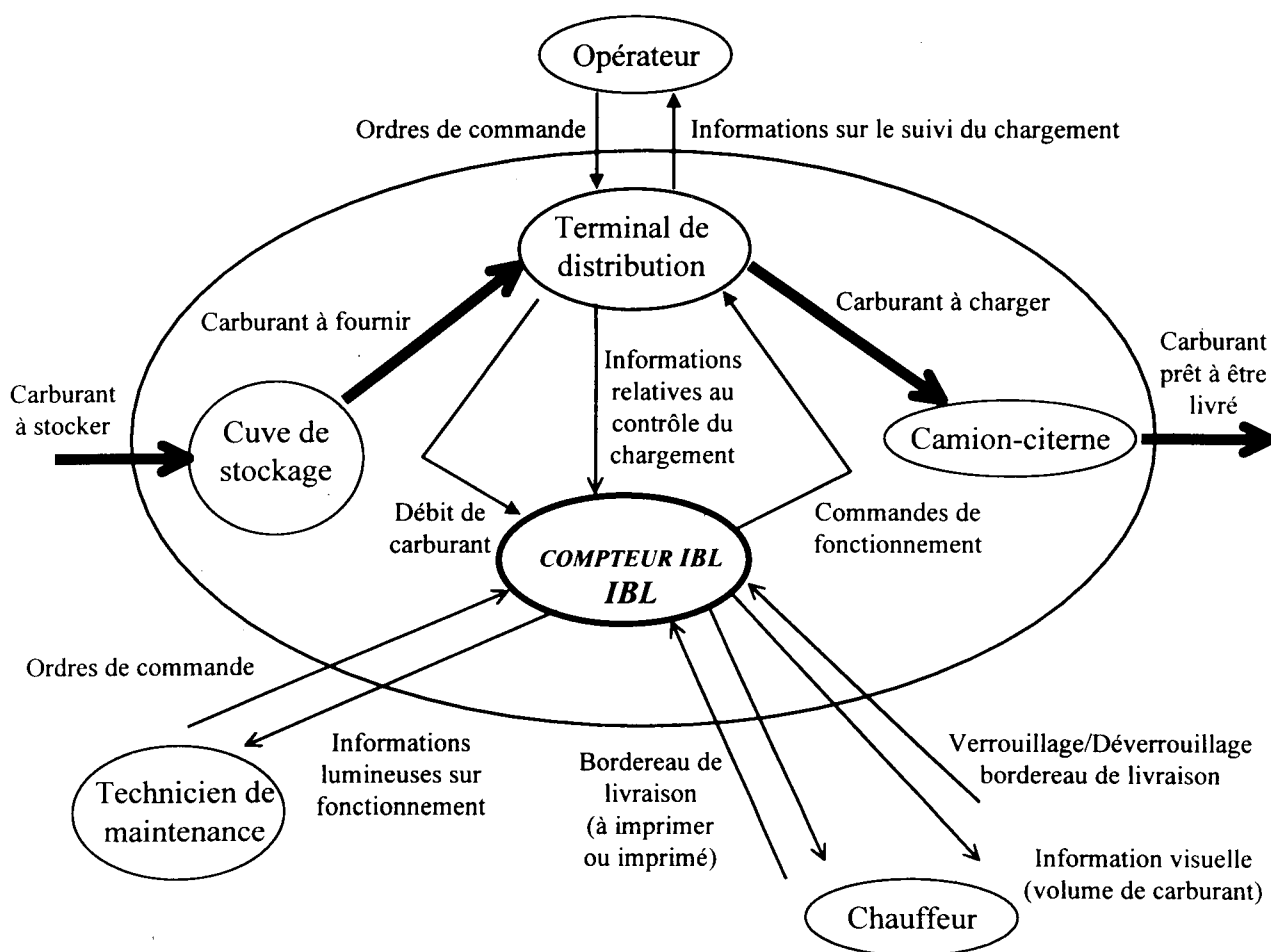
Le système technique dans lequel intervient le *COMPTEUR IBL* est le « **centre de ravitaillement en produits pétroliers** ».

**Fonction d'usage** : *ravitainer des camions citernes en produits pétroliers*

### **1-3/ Identification des éléments du système**

Nous nous sommes volontairement limités aux éléments du système qui interviennent dans la partie à étudier:

- \* Cuve de stockage
- \* Terminal de distribution
- \* Camion-citerne
- \* ***COMPTEUR IBL***



#### 1-4/ Emergence des fonctions des éléments du système

Cuve de stockage : Elle contient le produit fini (carburant) à fournir à chacun des camions citernes qui se présentent au terminal de distribution.

Terminal de distribution : Son fonctionnement est assuré par un opérateur.

Il permet le transfert du carburant de la cuve de stockage vers le camion-citerne.

Il est équipé d'une turbine qui permet de fournir au *COMPTEUR IBL* une information représentative du débit avec lequel s'effectue le chargement.

Il informe le *COMPTEUR IBL* sur le déroulement du chargement, (niveau de remplissage du camion-citerne, présence de gaz dans le bras de chargement).

Il reçoit du *COMPTEUR IBL* des signaux de commandes en cas de dysfonctionnement dans la chaîne de distribution.

Camion-citerne : Il assure le stockage du produit chargé en vue de son transport vers les sites de distribution (stations services, dépôts aéroportuaires, usines...).

COMPTEUR IBL : Il reçoit un signal représentatif du débit de carburant chargé, ainsi que des informations sur le déroulement du chargement.

Il indique, par le biais de témoins lumineux, si le fonctionnement de l'appareil est correct.

Il imprime, sur un bordereau spécial que lui présente le chauffeur du camion citerne, le volume total de carburant que le terminal de distribution a déjà fourni avant son arrivée et le volume total de carburant distribué après chargement de son véhicule.

Il fournit au chauffeur une information visuelle sur le volume total de carburant distribué, ainsi que des ordres de fonctionnement destinés au terminal de distribution (en cas de défaillance dans la chaîne de distribution).

*(L'écart entre les deux valeurs imprimées permet de connaître le volume effectif de carburant chargé dans le camion).*

## **2/ Présentation de l'objet technique**

### **2-1/ Description**

L'objet technique étudié est un Compteur imprimeur de bordereaux de livraison, *COMPTEUR IBL*.

\* Il se présente sous la forme de deux coffrets antidéflagrants, en vue d'une utilisation en atmosphère explosive; l'un comporte la partie commande, l'autre la tête d'impression.

\* Il sert donc au mesurage de liquides autres que l'eau et permet d'afficher (sous forme visuelle et aussi papier), n'importe quel volume brut ou corrigé sur une dynamique de 5 digits.

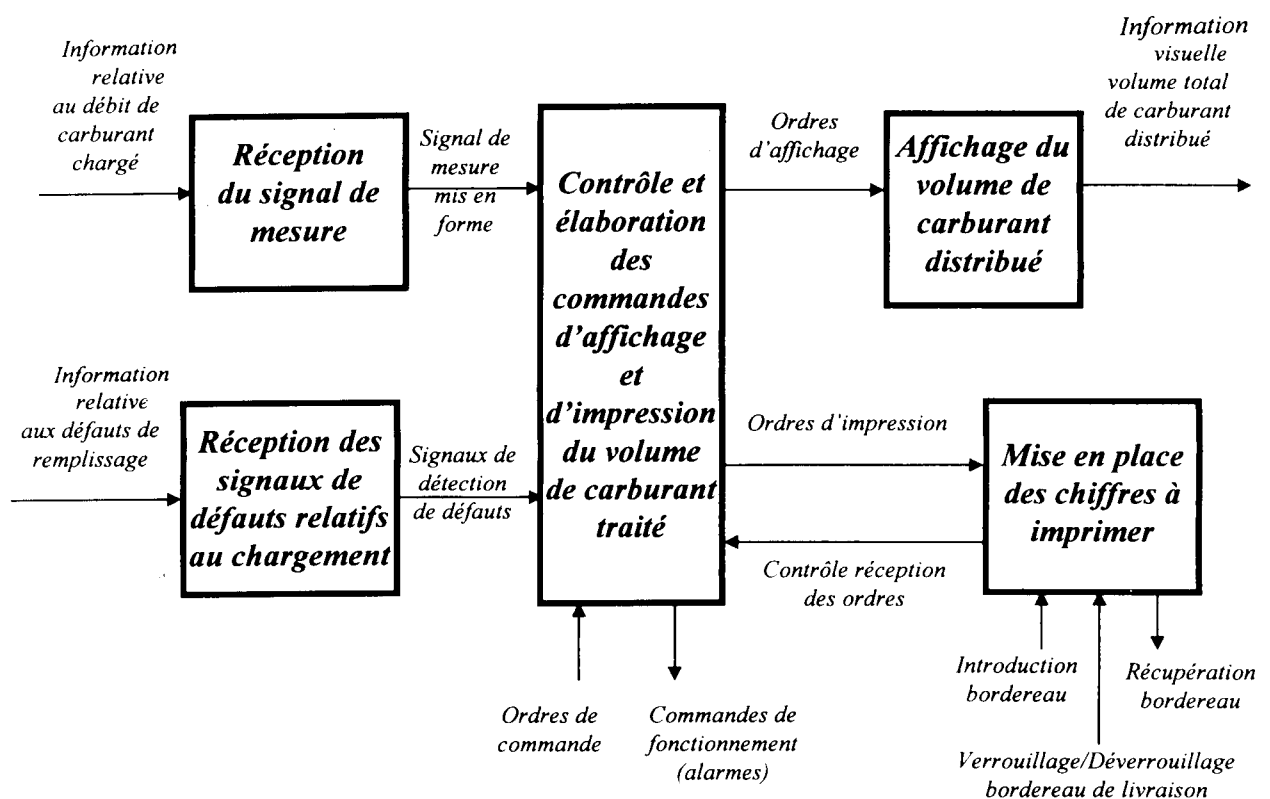
Il est muni de 4 boutons poussoirs et d'un commutateur (sans connexion mécanique ni filaire avec l'intérieur des coffrets) pour permettre au technicien de maintenance de lui fournir les principaux ordres de commande (marche/arrêt, mode de fonctionnement...).

Une molette de verrouillage/déverrouillage, qu'actionne le chauffeur du camion, assure le blocage du bordereau de livraison dans l'appareil, tout en provoquant sur ce document l'impression du volume de carburant distribué par le terminal avant la nouvelle opération de chargement. A l'issue du chargement du carburant, une action sur cette molette provoque l'impression du volume total de carburant distribué par le terminal et la libération du bordereau de livraison.

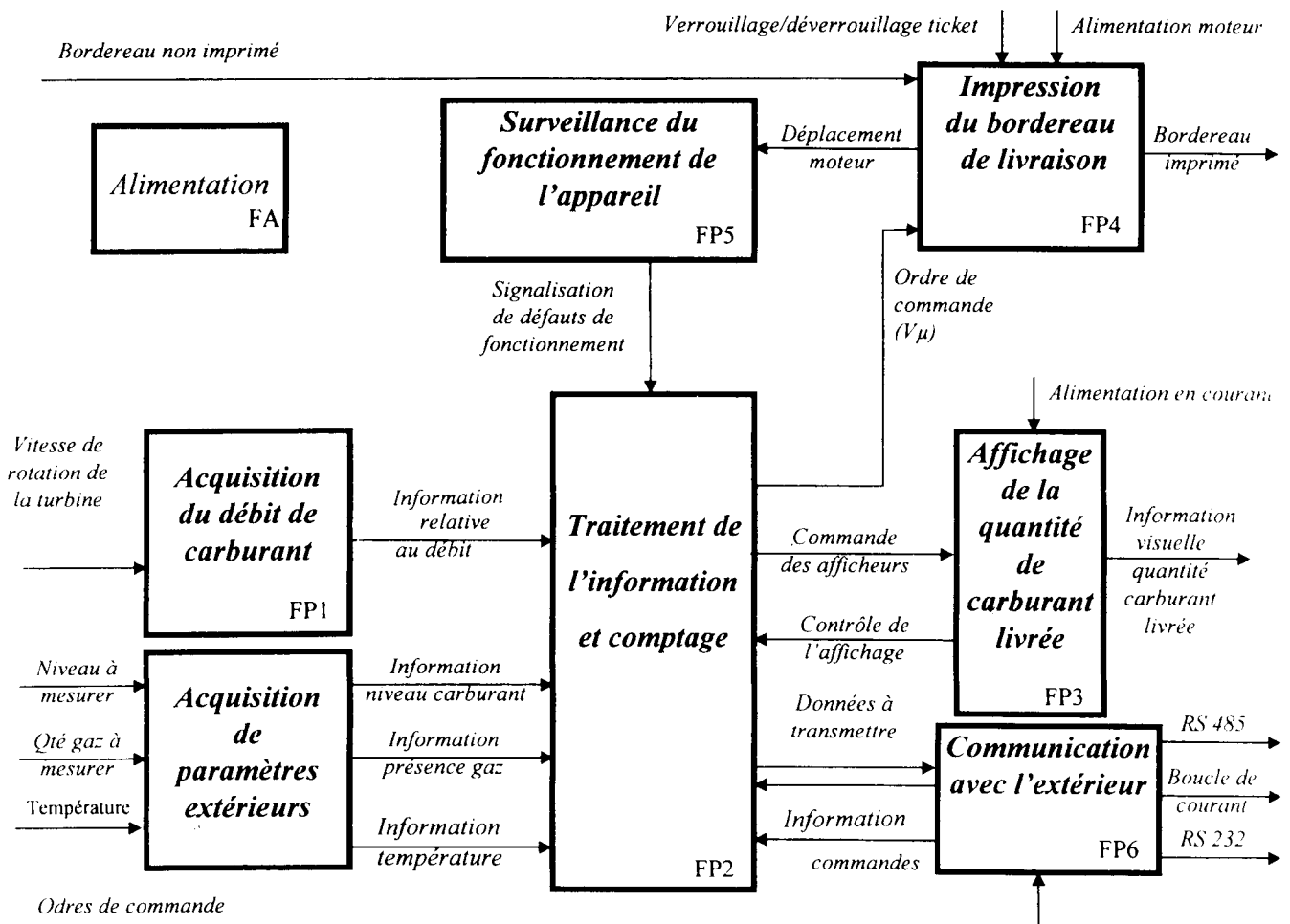
### 2-2/ Fonction d'usage de l'objet technique

Le *Compteur IBL* assure l'élaboration et le contrôle des commandes d'affichage et d'impression du volume de carburant traité par le terminal de distribution, de manière à fournir au chauffeur du camion les renseignements nécessaires à la connaissance du volume réel de carburant chargé.

### 2-3/ Schéma fonctionnel de niveau 2 de l'objet technique



**2-4/ Schéma fonctionnel de premier degré**



***COMPTEUR IBL pour produits pétroliers***

***Imprimeur de bordereaux de livraison de produits pétroliers***

**Questions relatives à la partie électronique**

**Durée : 4h30 (conseillée)**

Travail à effectuer : Pages Q.E. 1/15 à Q.E. 11/15  
Les parties I), II), III) et IV) sont indépendantes.

Feuilles réponses : Pages Q.E. 12/15 à Q.E. 15/15  
Les quatre feuilles réponses sont à rendre avec votre copie,  
même si vous ne les complétez pas toutes.

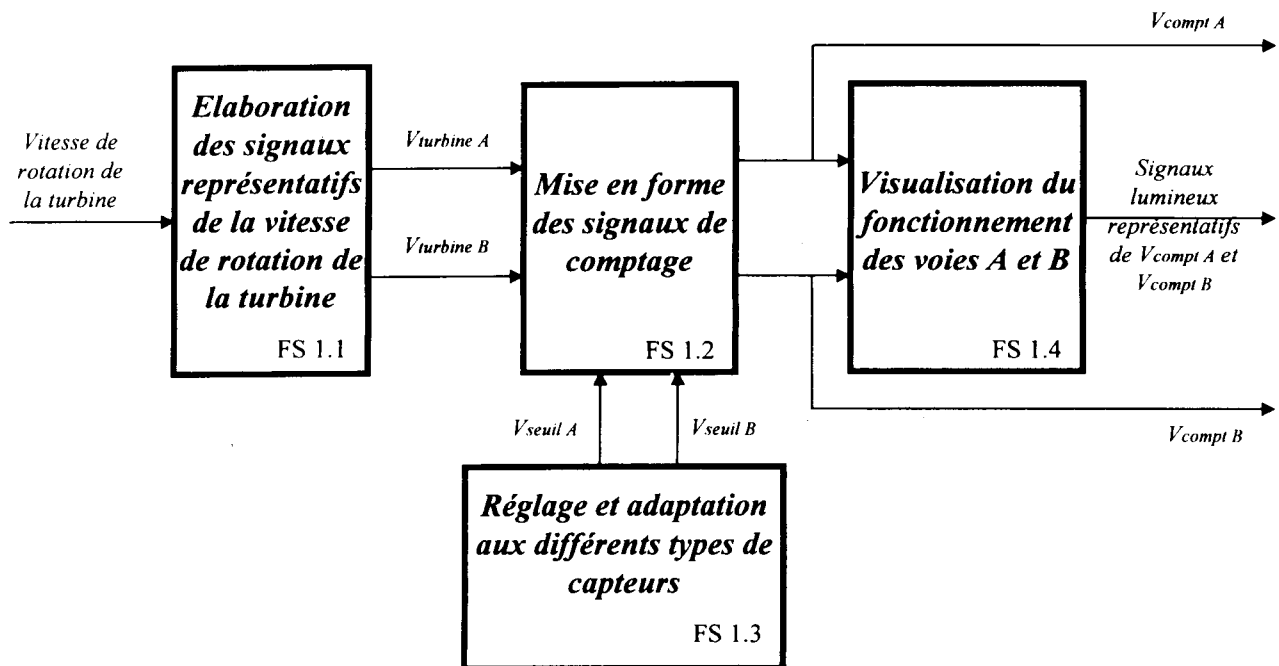
*Remarque* : Un lexique Anglais-Français figure au dos de cette page.

**I) Questions relatives à l'analyse fonctionnelle :**

- 1) A l'aide de la présentation de l'objet technique et compte tenu de l'environnement de celui-ci, justifier l'obligation d'utiliser des coffrets antidéflagrants.
- 2) Le bordereau de livraison est verrouillé dans le compteur IBL durant tout le chargement. Que représentent les valeurs imprimées sur celui-ci par le compteur IBL lors du verrouillage et lors du déverrouillage du bordereau ?
- 3) Comment est déterminé le volume effectif de carburant chargé dans le camion ?

**II) Etude de FP1 : « Acquisition du débit de carburant »**

Schéma fonctionnel de second degré de FP1 :



**Etude de la fonction FS12 « Mise en forme des signaux de comptage » :**

Pour augmenter la fiabilité de l'appareil, les voies de mesure sont doublées.

Dans l'étude qui suit, nous ne nous intéresserons qu'à la voie A.

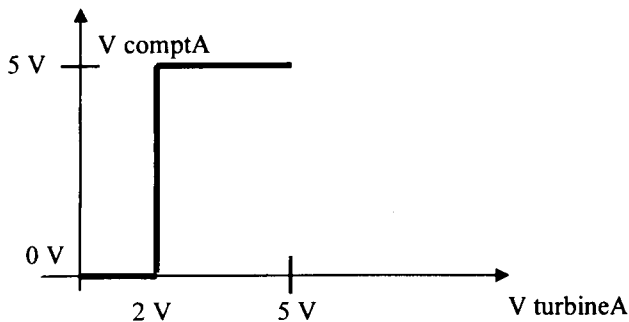
Une turbine dotée de capteurs délivre un signal  $V_{turbine A}$  dont la fréquence est proportionnelle au débit du carburant dans la canalisation de chargement.

Une allure du signal  $V_{turbine A}$ , pour un débit donné, est représentée sur la **feuille réponse N°1 (Page 12/15)**.

La mise en forme de ce signal est assurée par la fonction FS12.



La caractéristique de transfert de cette fonction est donnée ci-dessous :



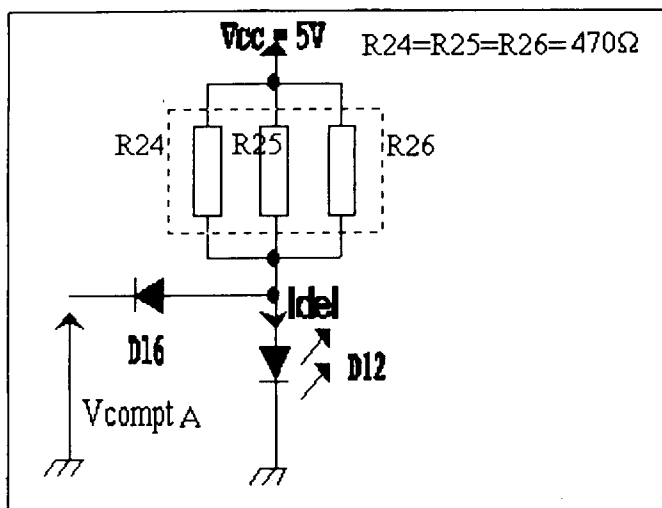
4) Compléter le chronogramme de  $V_{comptA}$  sur la **feuille réponse N°1 (page 12/15)**.

5) A l'aide de l'allure de  $V_{comptA}$  trouvée précédemment, justifier que la fonction FS 1.2 remplit correctement son rôle.

**Etude de la fonction FS14 : « Visualisation du fonctionnement des voies de comptage A et B ».**

Lors de la maintenance de l'appareil il est intéressant de pouvoir visualiser le bon fonctionnement des voies de comptage à l'aide de signaux lumineux.

La structure permettant cette visualisation est la suivante :



Cette structure est reproduite pour chacune des voies de comptage.

La tension de seuil de la diode D16 est de 0,6V.

La diode électro lumineuse D12 a une tension de seuil typique de 1,6V lorsqu'elle est passante.

6) Compléter la colonne « Etat de la diode D16 » du tableau de la **feuille réponse N°1 (Page QE12/15)** en fonction de la valeur de  $V_{comptA}$ .

7) Compléter la colonne « Etat de la DEL D12 » du tableau de la **feuille réponse N°1 (Page QE12/15)**.

8) Quelle est l'intensité  $I_{del}$  du courant qui traverse la DEL lorsque celle-ci est allumée ?

III) Etude de la fonction Fp2: « Traitement de l'information et comptage »

Architecture de FP2 :

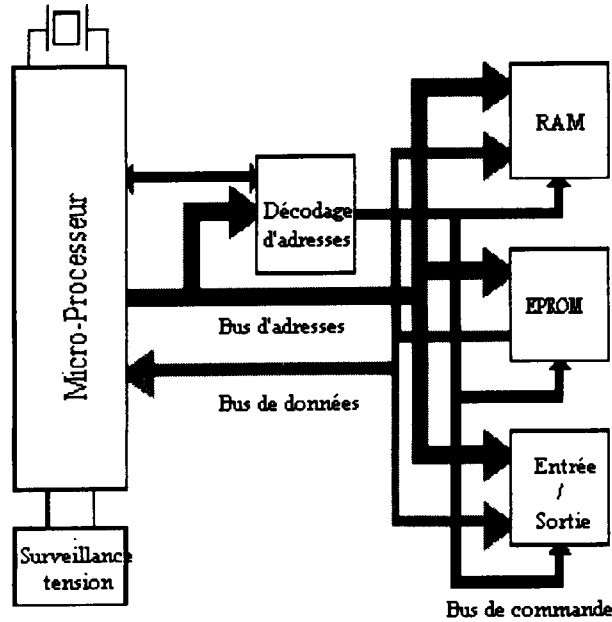
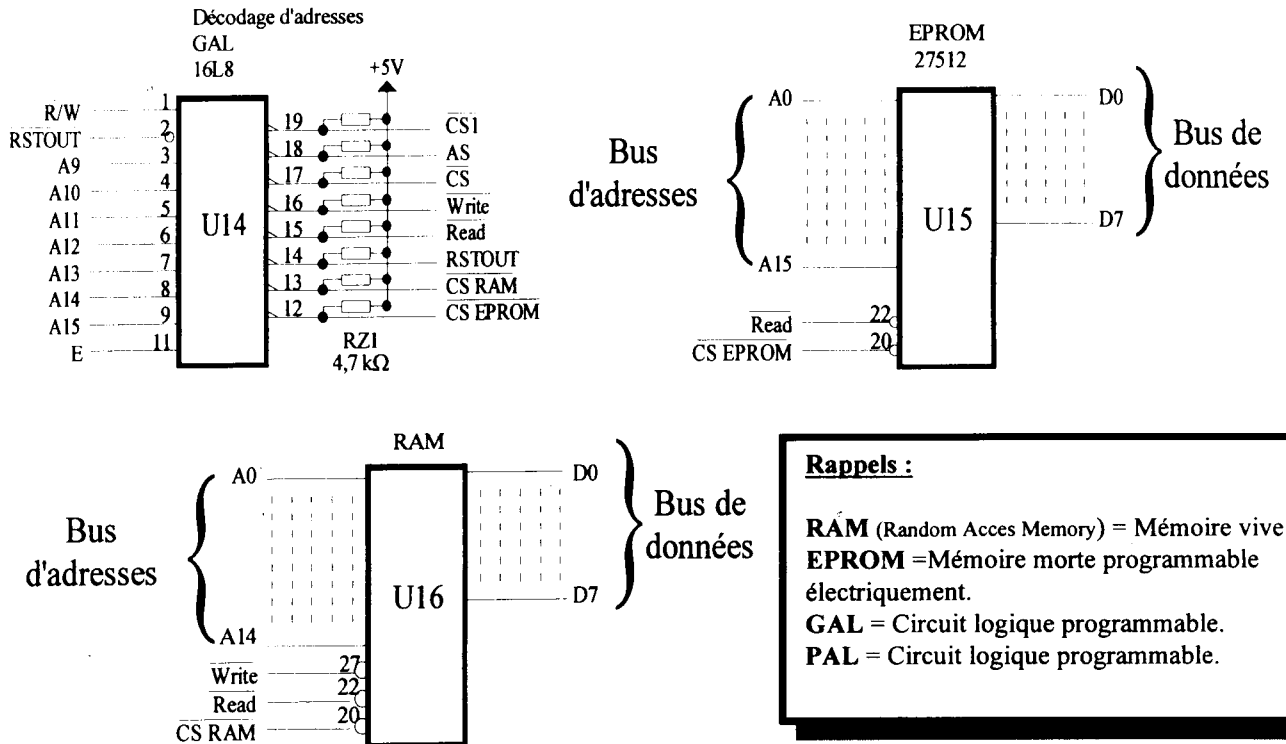


Schéma structurel de FP2 (partiel) :



**Rappels :**

**RAM** (Random Acces Memory) = Mémoire vive  
**EPROM** = Mémoire morte programmable électriquement.  
**GAL** = Circuit logique programmable.  
**PAL** = Circuit logique programmable.

9) Justifier la présence de la broche 27 de la RAM ( $\overline{Write}$ ). Pourquoi ne trouve-t-on pas cette broche sur l'EPROM ?

10) Déterminer d'après le schéma structurel partiel de FP2, les capacités mémoires des circuits RAM et EPROM. ( en k octets ).

11) Les circuits U15 et U16 sont validés respectivement pour  $\overline{CS\ EPROM} = 0$  et  $\overline{CS\ RAM} = 0$ .  
Le circuit U14 est un GAL. Un GAL est un circuit logique programmable qui est ici utilisé en décodeur d'adresses. Le GAL est programmé de façon à ce que :

$\overline{CSEPROM}$  passe à 0 lorsque la condition  $A15 + A14 = 1$  est remplie.

et

$\overline{CSRAM}$  passe à 0 lorsque la condition  $\overline{A15} \cdot \overline{A14} \cdot (A13 + A12 + A11 + A10 + A9) = 1$  est remplie.

Compléter le tableau de la feuille réponse N°2 ( **page QE 13/15**) en considérant que :

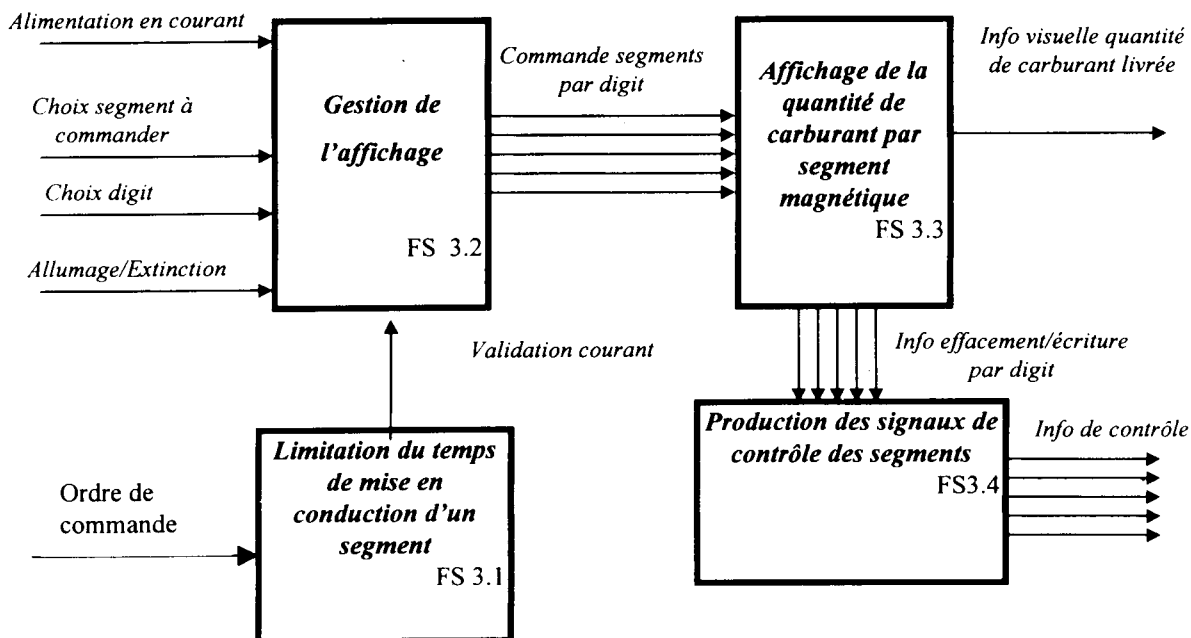
- L'adresse de début ( de la RAM ou de l'EPROM ) correspond à la plus petite valeur possible, compte tenu des bus d'adresses et des entrées de validation des circuits.
- L'adresse de fin ( de la RAM ou de l'EPROM ) correspond à la plus grande valeur possible, compte tenu des bus d'adresses et des entrées de validation des circuits.

12) Sur la feuille réponse N°2 ( **page QE 13/15**), compléter la cartographie mémoire (Mapping) en précisant l'espace occupé par chacun des composants (EPROM et RAM).

13) Compléter le tableau de la feuille réponse N°2 ( **page QE 13/15**), afin de déterminer si l'EPROM et la RAM sont totalement utilisées.

#### IV) Etude de la fonction FP3 : « Affichage de la quantité de carburant livrée »

##### Schéma fonctionnel de second degré de FP3 :



##### Etude de la fonction F.S.33 : « Affichage de la quantité de carburant par segments magnétiques » :

La quantité de carburant livrée est affichée à l'aide d'afficheurs à 7 segments magnétiques de type 100SS5-07.

Un segment est recouvert d'un matériau de couleur fluorescente et peut être soit visible, soit escamoté afin de permettre l'affichage du nombre désiré.

14) A l'aide de la documentation du module d'affichage 7 segments 100SS5-07 (pages AE 1/9), déterminer l'intensité minimale du courant  $I$  qui doit traverser la bobine associée à un segment pour l'affichage de celui-ci.

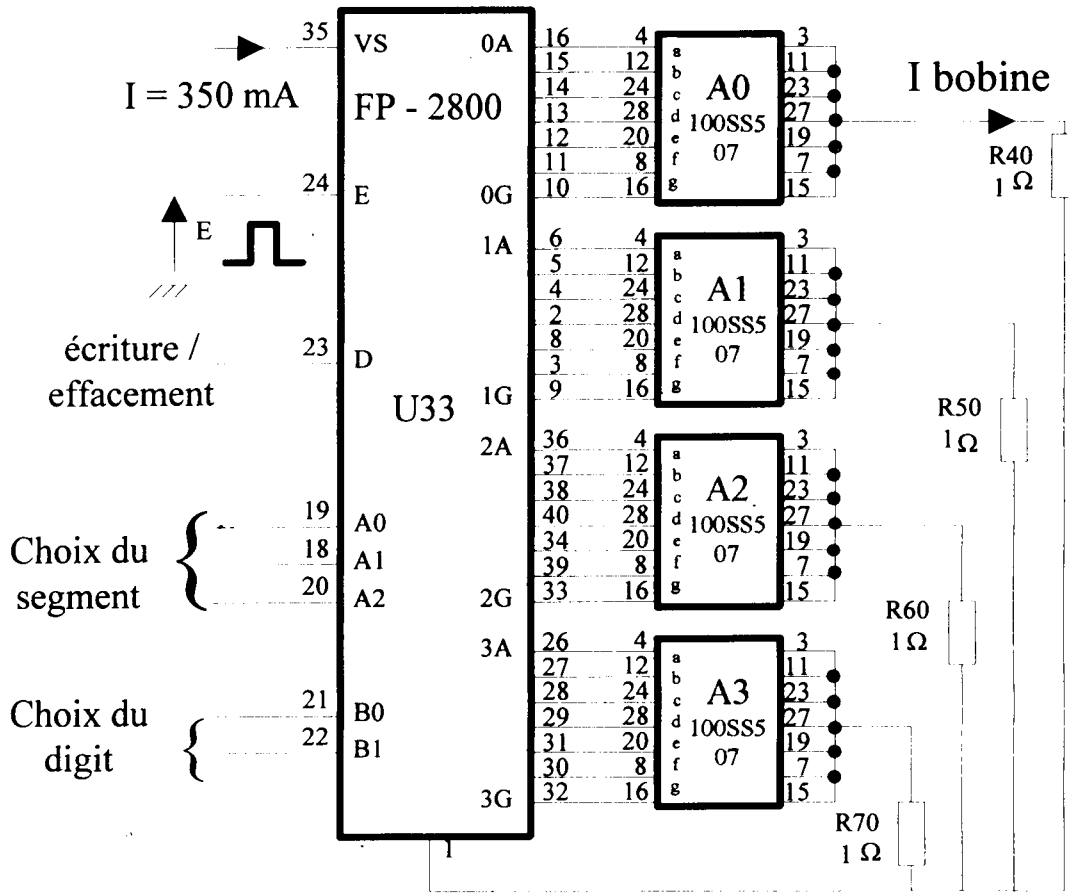
Déterminer de même l'intensité minimale du courant  $I$  qui doit traverser la bobine associée à un segment pour l'effacement de celui-ci.

15) Quel est la durée minimum pendant laquelle une bobine de segment doit être alimentée pour permettre la prise en compte de l'information par le segment ?

16) Sachant qu'en cas de panne de l'alimentation, l'information concernant la quantité de carburant livrée doit être conservée et visible, justifiez le choix de ce type d'afficheurs.

**Etude de F.S.32 : « Gestion de l'affichage »**

La gestion de l'affichage est réalisée à l'aide d'un circuit intégré FP 2800 ( voir schéma structurel ci-dessous).



Le nombre à afficher est renouvelé digit par digit.

Pour chaque digit, les segments sont commandés un par un dans l'ordre (segment A, puis segment B, puis segment C, ... jusqu'au segment G).

17) A l'aide de la documentation du FP 2800 (pages AE 2/9 et AE 3/9), compléter la colonne choix du digit sur le tableau de la **feuille réponse N°3** (page QE 14/15).

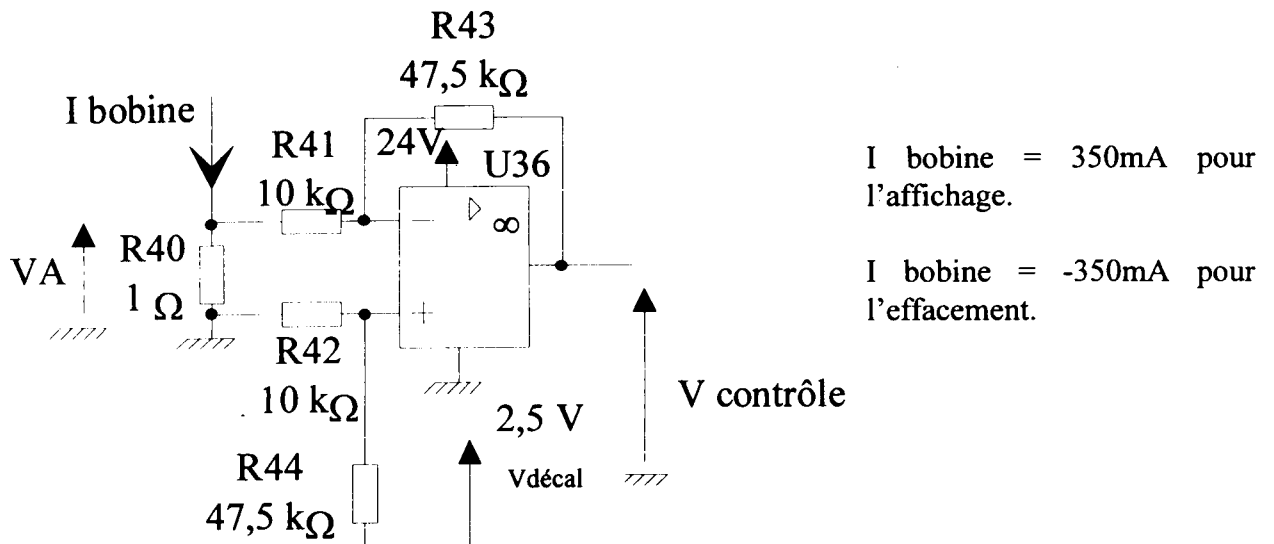
18) Compléter sur le tableau de la **feuille réponse N°3** (page QE 14/15), la colonne D en plaçant « a » pour l'affichage et « e » pour l'effacement d'un segment.

19) Indiquer, sur le tableau de la **feuille réponse N°3** (page QE 14/15), le chiffre inscrit sur le digit 3.

**Etude de F.S.34 : « Production de signaux de contrôle du nombre affiché sur chaque digit »**

L'affichage de chaque digit est surveillé par un dispositif permettant de différencier l'affichage de l'extinction d'un segment.

La structure réalisant cette distinction est la suivante :



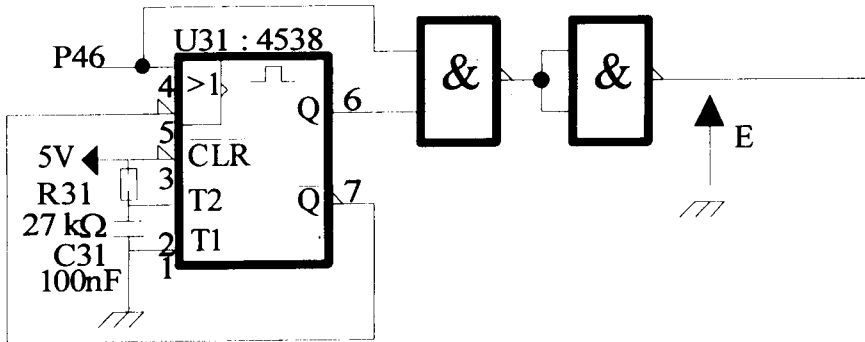
20) Pour cette question on prendra comme hypothèse que l'intensité des courants dans R41 et dans R42 est négligeable devant l'intensité du courant dans R40. Pourquoi cette hypothèse peut-elle être faite ?

Déterminer la valeur de  $V_A$  lors de l'affichage d'un segment.  
 Déterminer la valeur de  $V_A$  lors de l'effacement d'un segment.

21) En considérant que le circuit U36 fonctionne en régime linéaire et en remarquant que  $R41=R42$  et que  $R43=R44$ , donner l'expression de  $V_{\text{contrôle}}$  en fonction de  $V_A$  et  $V_{\text{dècal}}$ .  
 En déduire la valeur de  $V_{\text{contrôle}}$  lors de l'affichage d'un segment, ainsi que la valeur de  $V_{\text{contrôle}}$  lors de l'effacement d'un segment

**Etude de F.S.31 : « Limitation du temps de mise en conduction de la bobine d'un segment »**

La structure réalisant cette fonction est la suivante :



22) A l'aide de la documentation de U31 (4538) (**pages AE 4/9**), déterminer la durée de l'impulsion sur la sortie Q du monostable lors du déclenchement de celui-ci.

23) Le monostable U31, tel qu'il est câblé, est-il redéclenchable ou non redéclenchable ? (Il est demandé de justifier votre réponse).

24) Compléter les chronogrammes des signaux Q,  $\bar{Q}$ , et E sur la **feuille réponse N°3 (page QE 14/15)**.

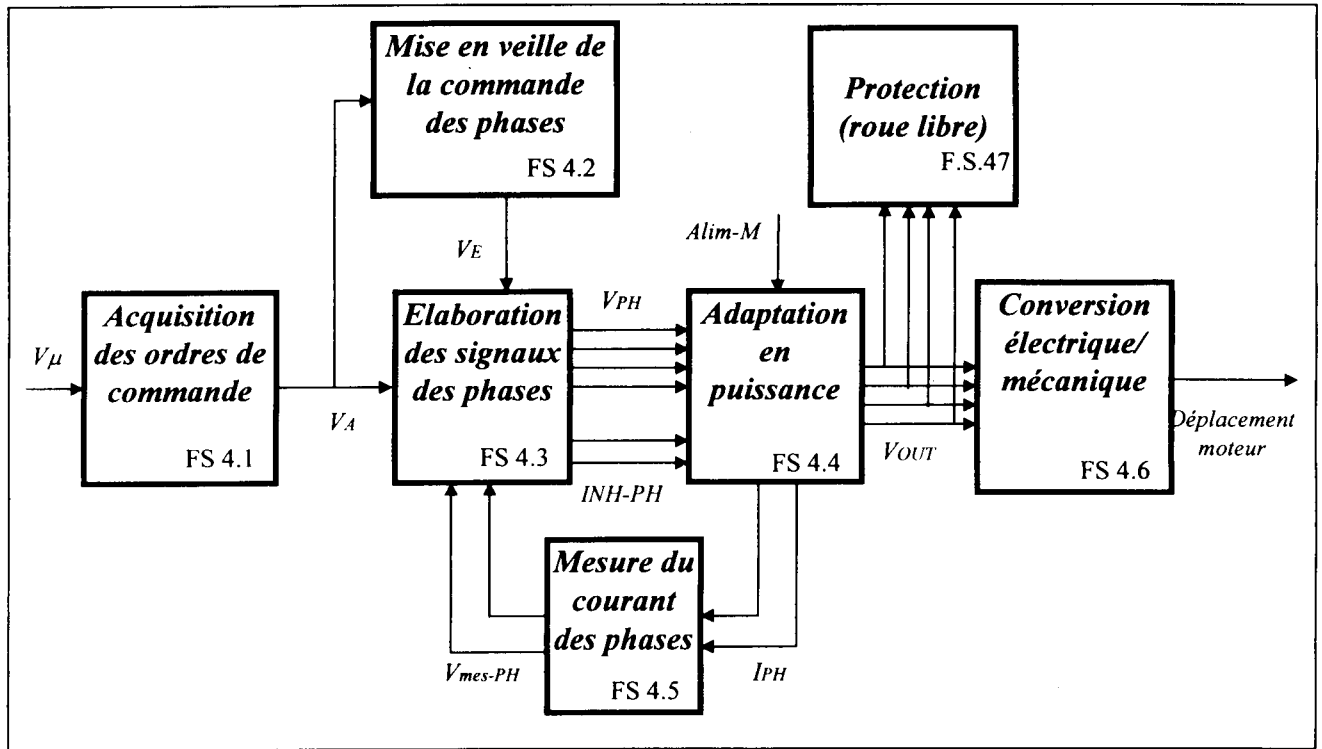
25) Le signal E valide la mise en conduction de la bobine d'un segment.

Cette mise en conduction ne doit pas être trop longue afin d'éviter une trop grande dissipation de chaleur dans la bobine.

Déterminer, à l'aide des chronogrammes précédents, comment se traduit sur E un ordre de commande trop long (par exemple 3ms) sur P46 ? Quelle est la durée maximale de commande d'une bobine de segment ?

V) Etude de la fonction FP4: « Impression du bordereau de livraison »

Schéma fonctionnel de second degré de FP4 : ( partiel ) :



Etude de FS 43, FS44, FS45, FS46 et FS47 :

Le schéma structurel correspondant à ces fonctions secondaires est donné sur la **feuille réponse N°4 (page QE 15/15)**.

26) A l'aide du schéma fonctionnel partiel de F.P.4 et de la documentation des circuits L297 (U5) et L298N (U6) ( **pages AE 5/9 à AE 7/9**), encadrer les fonctions secondaires FS43, FS44, FS45, FS46 et FS47 sur la feuille réponse **feuille réponse N°4 (page QE 15/15)**.

27) La conversion électrique/mécanique (FS4.6) permettant la mise en mouvement de la partie mécanique du *compteur IBL*, est réalisée à l'aide d'un moteur pas à pas. Ce moteur pas à pas dispose de 200 pas par tour, quel est l'angle d'un pas en degrés ?

28) La commande de ce moteur est effectuée à l'aide de 2 circuits intégrés L297 (U5) et L298N (U6).

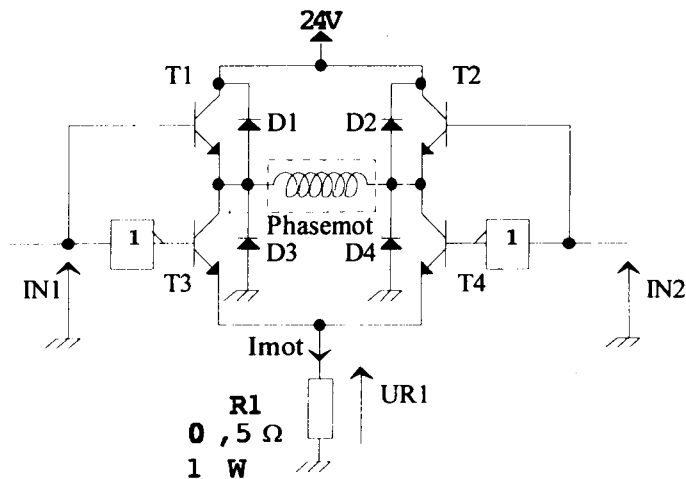
A l'aide de la documentation du circuit L297 (U5) (**page AE 5/9 et AE 6/9**), déterminer si le moteur pas à pas est commandé en pas entier ou en demi pas.

La rotation du moteur pas à pas se fait-elle dans le sens horaire ou dans le sens anti-horaire ?  
Quel est le signal qui cadence l'avancée du moteur ?



29) Le circuit L298N (U6) est constitué de 2 ponts de transistors permettant la commande des phases du moteur avec des signaux de puissance adaptée.

La commande d'une phase du moteur peut être schématisée de la façon suivante :



Compléter le tableau de la **feuille réponse N°4 (page 15/15)** en précisant l'état de chaque transistor.

30) Les diodes D1 à D4 jouent un rôle de protection (roue libre).

Quel(s) élément(s) protègent elles ? Dans quelles circonstances interviennent-elles ?

31) Une limitation de courant dans les phases est effectuée pour protéger le dispositif.

Pour effectuer cette limitation de courant, on compare la tension aux bornes de la résistance R1 avec le potentiel Vref appliqué borne 15 du L297 (U5).

Déterminer la valeur du potentiel Vref appliqué borne 15 du circuit L297 (U5).

En déduire la valeur maximale de l'intensité du courant autorisée dans une phase du moteur.

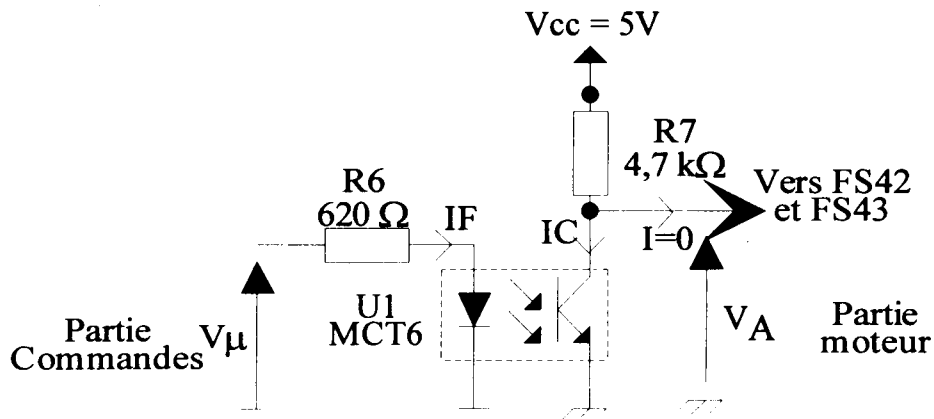
32) Quelle est la puissance dissipée par le composant R1 lorsque le courant qui le traverse correspond à l'intensité maximale autorisée dans la phase du moteur ?

Cette valeur est-elle compatible avec la puissance dissipable par le composant R1 ?

**Etude de la fonction FS41 : « Acquisition des ordres de commandé ».**

Cette fonction acquiert les données issues du microcontrôleur et les transmet à la commande du moteur pas à pas qui participe à l'impression du bordereau.

**Schéma structurel de FS41 :**



33) Quel est le rôle de l'optocoupleur MCT6. (U1) ?

34) En sachant que la tension  $V_{\mu}$  issue du microcontrôleur est égale à 0 ou 5 volts, et en vous aidant de la documentation de l'optocoupleur MCT6 (U1) (**pages AE 8/9 et AE 9/9**), calculer le courant  $I_f$  traversant la diode électroluminescente de l'optocoupleur (On prendra la valeur max de  $V_F$  pour faire ce calcul).

35) A l'aide de la documentation de l'optocoupleur MCT6 (U1) (**pages AE 8/9 et AE 9/9**), et en négligeant le courant absorbé par FS42 et FS43 devant  $I_c$ , calculer le courant  $I_c$  traversant  $R7$  et vérifier que le transistor de l'optocoupleur est bien saturé.

36) Compléter le chronogramme de  $V_a$  sur la **feuille réponse N°4 (page QE 15/15)**.

\*\*\*\*\* FIN \*\*\*\*\*

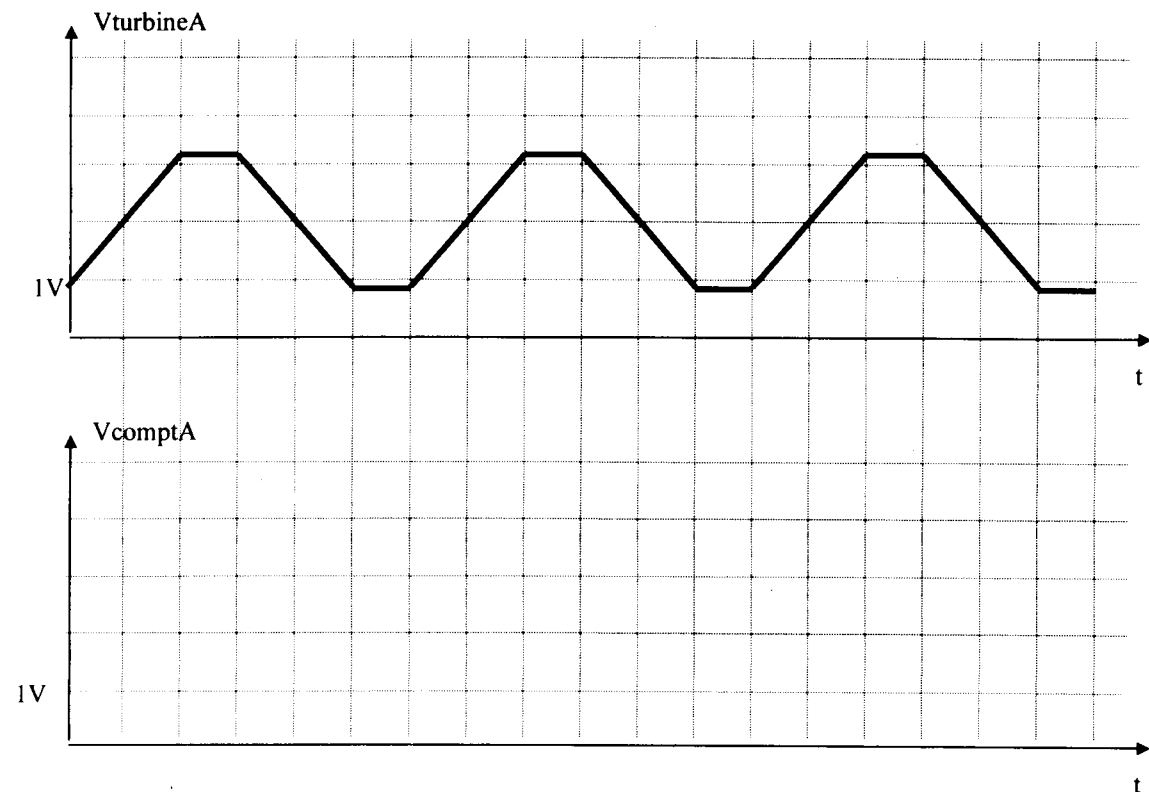
***COMPTEUR IBL pour produits pétroliers***

***Imprimeur de bordereaux de livraison de produits pétroliers***

Feuilles réponses : Pages Q.E. 12/15 à Q.E. 15/15  
Les quatre feuilles réponses sont à rendre avec votre copie,  
même si vous ne les complétez pas toutes.

## Feuille réponse N°1

### Question 4)



### Question 6) et 7)

$V_{comptA}$	Etat de la diode D16 p pour passante b pour bloquée	Etat de la DEL D12 a pour allumée e pour éteinte
0V		
5V		

## Feuille réponse N°2

### Question 11)

CIRCUIT		A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Héxadécimal
EPROM	Début	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	Fin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
RAM	Début	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	Fin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

### Question 12)

Adresse	Nom du circuit sélectionné
\$FFFF	
\$E000	
\$C000	
\$A000	
\$8000	
\$6000	
\$4000	
\$2000	
\$0000	

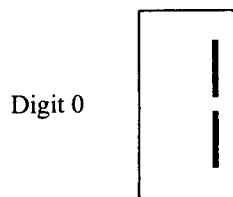
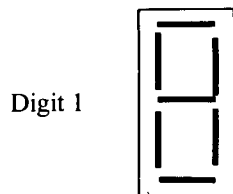
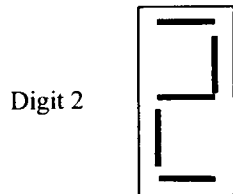
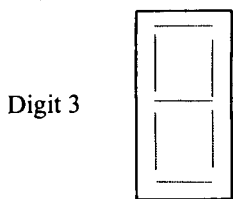
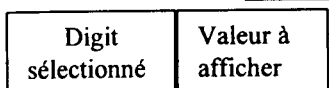
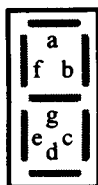
### Question 13)

Circuit	nombre d'octets occupés par le composant dans la cartographie mémoire ( en décimal )	nombre d'octets maxi disponibles dans le composant ( en décimal )	Utilisation du composant TOT pour utilisation totale PART pour utilisation partielle
EPROM			
RAM			

Feuille réponse N°3

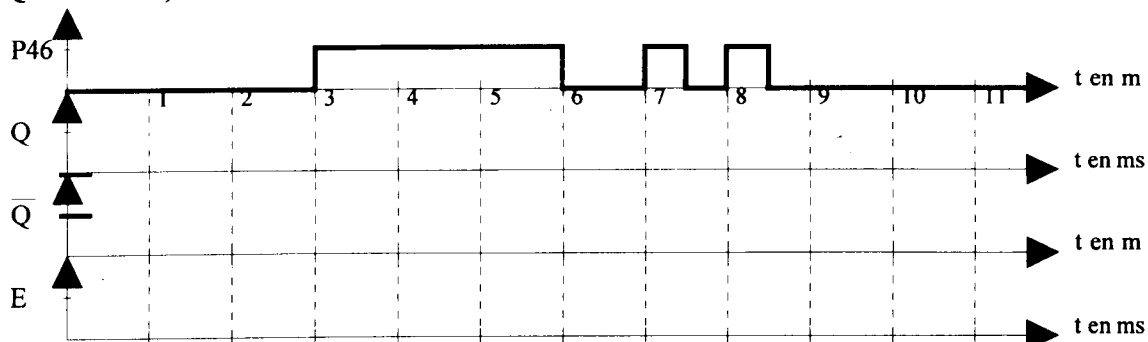
Questions 17), 18), 19)

On donne la position des segments des afficheurs :



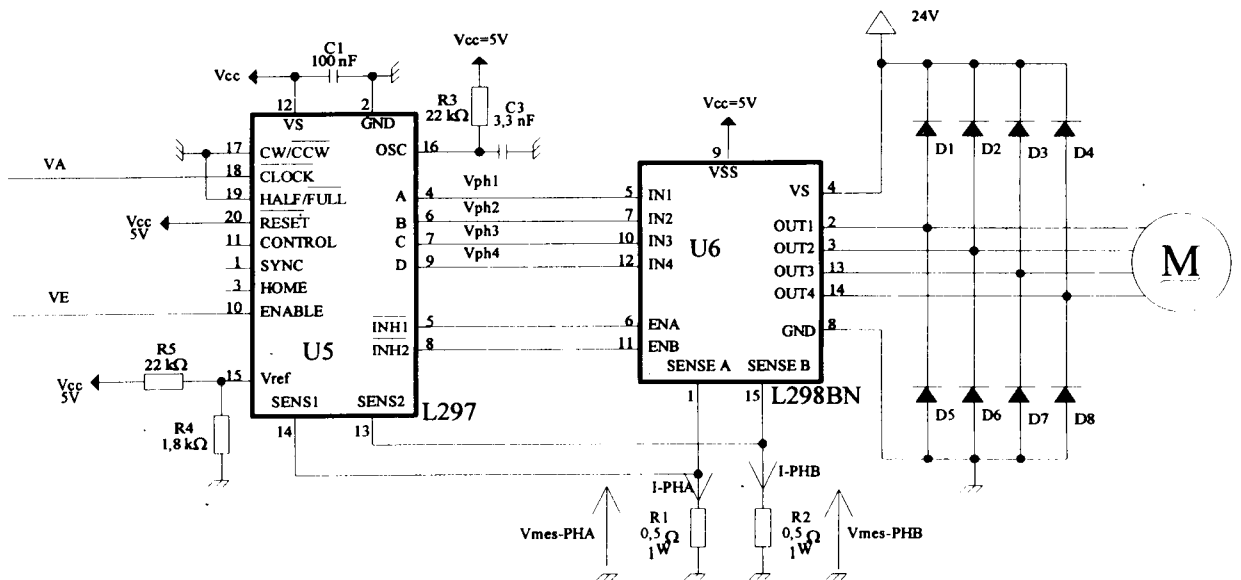
Choix du digit		Choix du segment			Affichage = a Effacement = e
B1	B0	A2	A1	A0	D
1	1	0	0	1	a
1	1	0	1	0	a
1	1	0	1	1	a
1	1	1	0	0	a
1	1	1	0	1	e
1	1	1	1	0	e
1	1	1	1	1	a
		0	0	1	
		0	1	0	
		0	1	1	
		1	0	0	
		1	0	1	
		1	1	0	
		1	1	1	
		0	0	1	
		0	1	0	
		0	1	1	
		1	0	0	
		1	0	1	
		1	1	0	
		1	1	1	
		0	0	1	
		0	1	0	
		0	1	1	
		1	0	0	
		1	0	1	
		1	1	0	
		1	1	1	

Question 24)



## Feuille réponse N°4

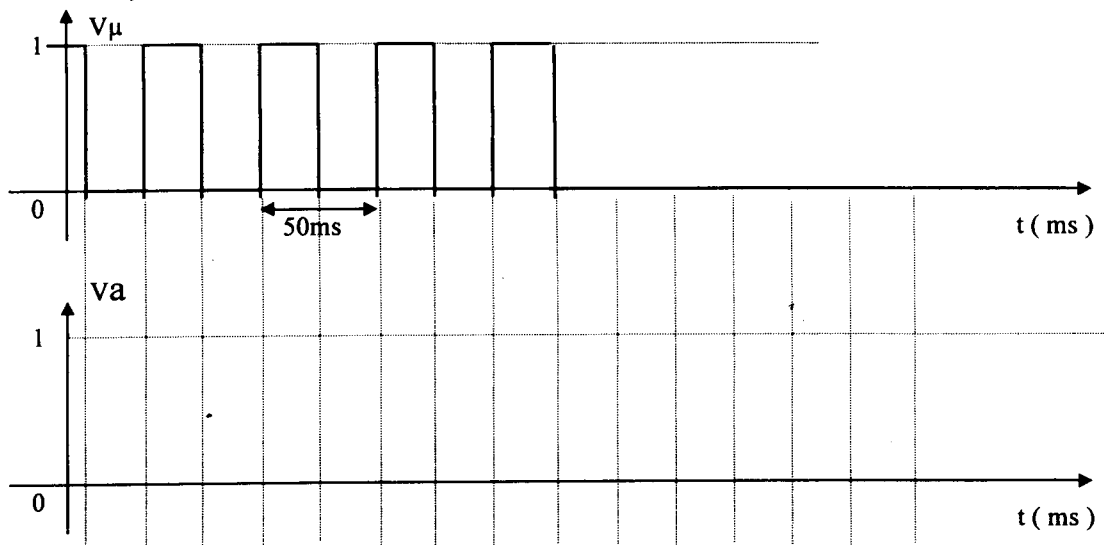
Question 26) :



Question 29) :

IN1	IN2	T1 (P pour passant) (B pour bloqué)	T2 (P pour passant) (B pour bloqué)	T3 (P pour passant) (B pour bloqué)	T4 (P pour passant) (B pour bloqué)
0	1				
1	0				

Question 36) :



***COMPTEUR IBL pour produits pétroliers***  
***Imprimeur de bordereaux de livraison de produits pétroliers***

**Documents annexes concernant la partie électronique**

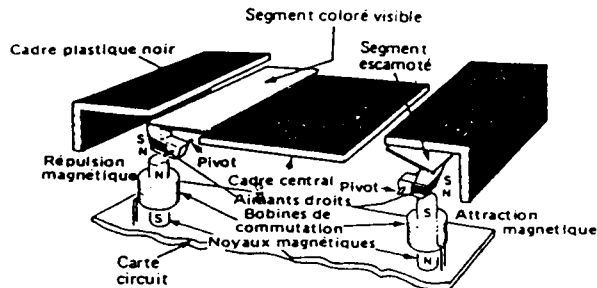
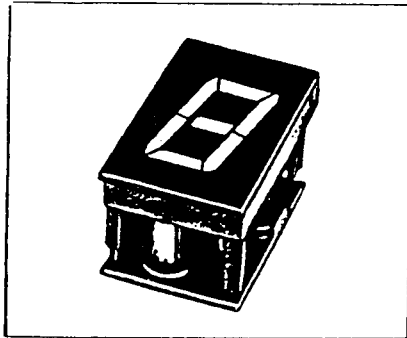
<b>100SS5-07</b>	Afficheurs 7 segments	A.E. 1/9
<b>FP 2800</b>	Décodeur pilote d'afficheurs	A.E. 2/9 à A.E. 3/9
<b>4538</b>	Double monostable	A.E. 4/9
<b>L297 et L298N</b>	Contrôleurs de moteur pas à pas	A.E. 5/9 à A.E. 7/9
<b>MCT6</b>	Double optocoupleur	A.E. 8/9 à A.E. 9/9

Repère : IEELMENJ



100SS5-07

**Afficheurs sept segments  
hauteur caractère 25,4mm**



**MODULES D'AFFICHAGE 7 SEGMENTS**

Ces modules offrent les meilleures garanties de visibilité, de fiabilité et d'économie pour l'affichage numérique. Constitués de 7 segments magnétiques réfléchissant la lumière, ils permettent l'affichage des chiffres de 0 à 9 plus un nombre limité de symboles et de caractères. Il y a interaction entre l'aimant permanent contenu dans chaque segment et un électro-aimant. Une impulsion de 1 milliseconde provoque une inversion du champ magnétique de l'électro-aimant et le segment est tour à tour exposé (affichage) ou escamoté (effacement). Les segments sont recouverts d'un matériau blanc ou de couleur fluorescente qui résiste à la lumière et assure une excellente visibilité dans toutes les ambiances lumineuses y compris le plein soleil. Couleur standard du fond des modules : noir mat.

**CARACTERISTIQUES**

Type	Bobine unique (SC)				Bobine double (DC)	
	101SS2-07	100SS3-07	100SS4-07	100SS5-07	101SS2-07	100SS3-07
Modèle	101SS2-07	100SS3-07	100SS4-07	100SS5-07	101SS2-07	100SS3-07
Courant de commande crête (mini) écriture *effacement	400 mA - 400 mA	400 mA - 400 mA	1 A - 1 A	335 mA - 335 mA	4 A 4 A	4 A 4 A
Résistance de la bobine (20°C) écriture effacement	65 Ω ± 10 % —	65 Ω ± 10 % —	6,8 Ω ± 10 % —	45 Ω ± 10 % —	3,3 Ω ± 10 % 5,9 Ω ± 10 % Voir Note (1)	3,3 Ω ± 10 % 0,84 Ω ± 10 % par bobine Voir Note (2)
* Tension (à 20°C)	28 V	28 V	7,5 V	17 V	26 V	26 V
Largeur d'impulsion (min.) écriture effacement	1 ms —	1 ms —	650 µsec —	1 ms —	200 µsec 500 µsec	200 µsec 500 µsec
Température de fonctionnement (°C)	- 40 à 75	- 40 à 75	- 40 à 75	- 40 à 75	- 40 à 75	- 40 à 75
Temp. Max. de la bobine. Voir note 3	95°C	95°C	95°C	95°C	95°C	95°C
Coeff. de temp. de la bobine (à l'air libre). Voir note 3	0,09°C/mW	0,09°C/mW	0,09°C/mW	0,09°C/mW	0,09°C/mW	0,09°C/mW
Humidité relative (sans condensation)	jusqu'à 95 %	jusqu'à 95 %	jusqu'à 95 %	jusqu'à 95 %	jusqu'à 95 %	jusqu'à 95 %
Consommation pour maintien affichage	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle
Réponse mécanique des segments	10 ms Max	10 ms Max	10 ms Max	10 ms Max	10 ms Max	10 ms Max
Connexions électriques	Connecteur C.I. 8 con- tacts, au pas de 2,54 mm	Socle de bobine à 14 broches Diamètre : 0,5 mm. Voir tableau 1 pour les dimensions	Socle de bobine à 14 broches Diamètre : 0,5 mm Dimensions en tableau 1	Socle de bobine à 14 broches Diamètre : 0,5 mm Dimensions en tableau 1	Connecteur C.I. 9 con- tacts au pas de 2,54 mm	Socle de bobine à 24 broches Diamètre 0,5 mm Voir dimen- sions en tableau 1
Connecteurs (Standard) (non fournis)	Amp twin Leaf Amp Econo Wrap ITT Cannon 9473	Montage direct sur circuit imprimé	Montage direct sur circuit imprimé	Montage direct sur circuit imprimé	Amp twin Leaf Amp Econo Wrap ITT Cannon 9473	Montage direct sur circuit imprimé
Poids	24,3 g	19,8 g	19,8 g	19,8 g	25,8 g	21,3 g

**FP 2800**

**Décodeur pilote d'afficheurs (1/2)**

- Fonctionne jusqu'à des tensions de 27,3V
- Courant fourni ou absorbé jusqu'à 370 mA
- Composants basse saturation
- Diodes internes pour charges inductives
- Entrées compatibles microprocesseur

**Applications :**

- Pilotage de modules 7 segments de 25,4mm pour panneau d'affichage
- Pilotage de modules 7 segments de 25,4mm et panneaux à matrice 35 points
- Pilotage de modules 7 segments de 25,4mm pour panneaux d'affichage de parcmètres

**Description :**

Le décodeur pilote d'affichage FP2800 est un circuit intégré de 40 broches qui permet le décodage destiné à sélectionner une sortie de commande à fort courant parmi 28. La sortie sélectionnée peut fournir ou absorber un courant. Un pilote à sorties complémentaires est disponible pour les applications utilisant un pont de sortie. Des entrées de commande compatibles CMOS sont groupées de façon à permettre l'adressage d'un des 4 afficheurs 7 segments. Une entrée (DATA) configure la sortie pour fournir un courant ou pour l'absorber. La sortie est activée pendant la durée d'un signal de validation (Enable).

**Brochage :**

Com	1	40	2D
1D	2	39	2F
1F	3	38	2C
1C	4	37	2B
1B	5	36	2A
1A	6	35	Vs
Masse	7	34	2E
1E	8	33	2G
1G	9	32	3G
0G	10	31	3E
0E	11	30	3F
0F	12	29	3D
0D	13	28	3C
0C	14	27	3B
0B	15	26	3A
0A	16	25	Masse
Vcc	17	24	E
A1	18	23	D
A0	19	22	B1
A2	20	21	B0

**Conditions de fonctionnement recommandées :**

	min	typique	max	unité
Tension d'alimentation logique, VCC	4,5	5	5,5	V
Tension d'alimentation de puissance, Vs		26	27,3	V
Courant d'alimentation de puissance, IS		350	370	mA
Plage de température de fonctionnement	-40		80	°C
Rapport cyclique à 80°C			25	%
Rapport cyclique à 25°C			50	%
Largeur d'impulsion maximale			100	ms

**Valeurs limites à ne pas dépasser :**

Tension d'alimentation logique, VCC	VCC	7V
Tension d'entrée	VIN	6V
Tension d'alimentation de puissance, Vs	Vs	27,3V
Courant d'alimentation de puissance, IS	Is	370mA
Température de fonctionnement	TA	-40°C à 80°C

**FP 2800**      **Décodeur pilote d'afficheurs (2/2)**

Table de vérité :

Digit	Entrées				Sorties																														
	Segment				Digit 0			Digit 1			Digit 2			Digit 3																					
	B1	B0	A2	A1	A0	COM	Q0A	Q0B	Q0C	Q0D	Q0E	Q0F	Q0G	Q1A	Q1B	Q1C	Q1D	Q1E	Q1F	Q1G	Q2A	Q2B	Q2C	Q2D	Q2E	Q2F	Q2G	Q3A	Q3B	Q3C	Q3D	Q3E	Q3F	Q3G	
0	X	X	X	X	X																														
1	X	X	X	X	X																														
2	X	X	X	X	X																														
3	X	X	X	X	X																														
4	X	X	X	X	X																														
5	X	X	X	X	X																														
6	X	X	X	X	X																														
7	X	X	X	X	X																														
8	X	X	X	X	X																														
9	X	X	X	X	X																														
10	X	X	X	X	X																														
11	X	X	X	X	X																														
12	X	X	X	X	X																														
13	X	X	X	X	X																														
14	X	X	X	X	X																														
15	X	X	X	X	X																														
16	X	X	X	X	X																														
17	X	X	X	X	X																														
18	X	X	X	X	X																														
19	X	X	X	X	X																														
20	X	X	X	X	X																														
21	X	X	X	X	X																														
22	X	X	X	X	X																														
23	X	X	X	X	X																														
24	X	X	X	X	X																														
25	X	X	X	X	X																														
26	X	X	X	X	X																														
27	X	X	X	X	X																														
28	X	X	X	X	X																														
29	X	X	X	X	X																														
30	X	X	X	X	X																														
31	X	X	X	X	X																														

D = Donnée logique représentative d'une écriture ou d'un effacement.  
 /D = Complément de la donnée logique D.

**4538 Double monostable de précision**

- Large plage d'alimentation 3V à 15V
- Forte immunité au bruit
- Largeur d'impulsion  $t_w = RC$  ( $t_w$  en s, R en  $\Omega$ , C en F)
- Variation de la largeur d'impulsion de +/- 1%
- Large plage de largeur d'impulsion (1 $\mu$ s à )
- Entrées de remise à zéro verrouillables et séparées
- Faible courant de mise en veille
- Brochage compatible avec le CD4528 B

**Brochage :**

T1A	1	16	VDD
T2A	2	15	T1B
$\overline{CLR}$	3	14	$\overline{T2B}$
AA	4	13	$\overline{CLRB}$
BA	5	12	AB
QA	6	11	BB
$\overline{QA}$	7	10	QB
VSS	8	9	$\overline{QB}$

**Description :**

Le 4538 est un double monostable de précision avec des contrôles du déclenchement et de remise à zéro indépendants. Le composant peut être redéclenchable (voir applications typiques) et réinitialisable. Les entrées de contrôle sont verrouillées de façon interne. Les entrées de remise à zéro sont actives à l'état bas et empêchent tout déclenchement pendant qu'elles sont actives. La durée et la précision de l'impulsion sont déterminées par des composants externes Rx et Cx. Une protection contre les décharges électrostatiques est présente sur toutes les broches.

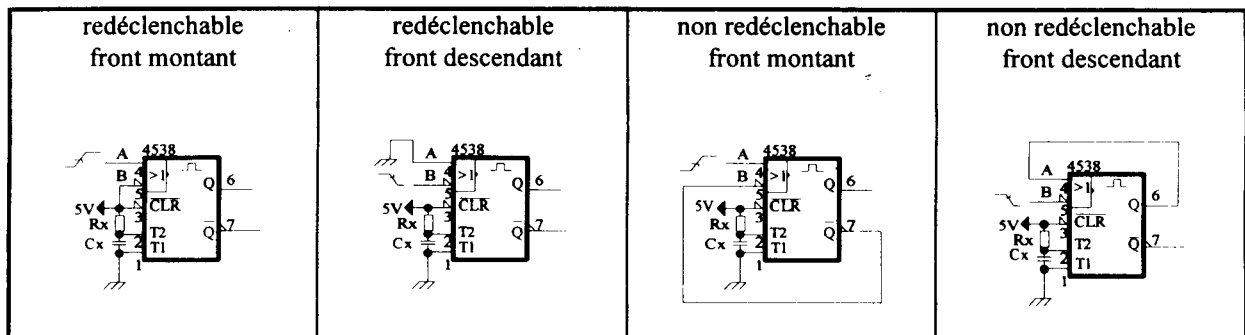
**Table de vérité :**

Entrées			Sorties	
$\overline{CLR}$ (3-13)	A (4-12)	B (5-11)	Q (6-10)	$\overline{Q}$ (7-9)
L	X	X	L	H
X	H	X	L	H
X	X	L	L	H
H	L	↓	⎓	⎓
H	↑	H	⎓	⎓

- H Niveau haut
- L Niveau bas
- ↑ front montant
- ↓ front descendant
- ⎓ impulsion positive
- ⎓ impulsion négative
- X sans importance

**Durée de l'impulsion :**  $t_w = R_x.C_x$  (avec  $t_w$  en s,  $R_x$  en  $\Omega$  et C en F)

**Applications typiques :**



L297

Contrôleur de moteur pas à pas (1/2)

SGS

- Pilotage normal ou par rafale
- Mode demi pas ou pas entiers
- Sens horaire ou anti-horaire
- Courant de charge programmable
- Peu de composants externes
- Entrée de remise à zéro et sortie d'indication de position initiale
- Entrée de validation du fonctionnement.

Brochage :

SYNC	1	20	$\overline{RESET}$
GND	2	19	$\overline{HALF / FULL}$
HOME	3	18	$\overline{CW / CCW}$
A	4	17	$\overline{CLOCK}$
$\overline{INH1}$	5	16	OSC
B	6	15	Vref
C	7	14	SENS1
$\overline{INH2}$	8	13	SENS2
D	9	12	VS
Enable	10	11	CONTROL

Description :

Le contrôleur de moteur pas à pas L297 génère quatre signaux de commande de phases pour les moteurs pas à pas bipolaires à deux phases ou pour les moteurs pas à pas unipolaires à quatre phases.

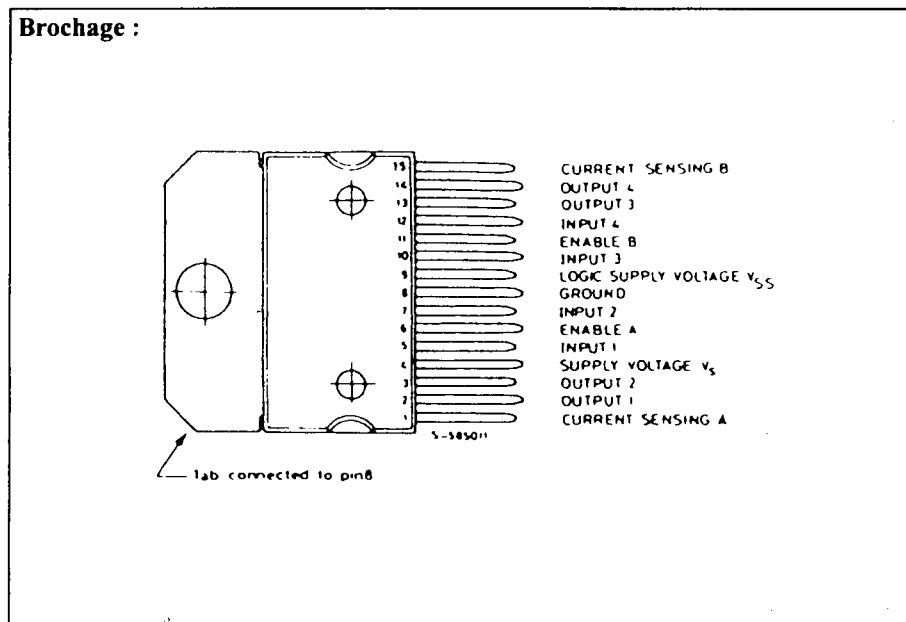
Le moteur peut être piloté par demi pas, en mode normal ou par rafale et un circuit de hachage par modulation de largeur d'impulsion permet le contrôle du courant dans les enroulements. Une particularité de ce composant est qu'il ne demande qu'un signal d'horloge, un signal de direction et un signal d'indication de mode à partir desquels il génère de façon interne les signaux de commande des phases, allégeant la tâche du microprocesseur et du programmeur. Monté dans un boîtier en plastique de 20 broches, le L297 peut être utilisé avec des ponts de commande comme le L298N ou le L293E ou encore avec des transistors ou des Darlingtons en composants discrets.

<b>L297</b>	<b>Contrôleur de moteur pas à pas (2/2)</b>	<b>SGS</b>
-------------	---	------------

Rôle des différentes broches du L297 :

N°	Nom	Rôle
1	SYNC	Sortie de l'oscillateur du hacheur interne. Cette broche permet la synchronisation de plusieurs L297.
2	GND	Masse.
3	HOME	Sortie à collecteur ouvert indiquant que le L297 est dans son état initial. Le transistor est bloqué quand ce signal est actif.
4	A	Signal de commande de la phase A du moteur pour l'étage de puissance.
5	$\overline{\text{INH1}}$	Entrée active à l'état bas pour le contrôle du blocage des étages pilotant les phases A et B.
6	B	Signal de commande de la phase B du moteur pour l'étage de puissance.
7	C	Signal de commande de la phase C du moteur pour l'étage de puissance.
8	$\overline{\text{INH2}}$	Entrée active à l'état bas pour le contrôle du blocage des étages pilotant les phases C et D.
9	D	Signal de commande de la phase D du moteur pour l'étage de puissance.
10	ENABLE	Entrée de validation du composant. Quand le composant est désactivé (ENABLE à l'état bas), les sorties $\overline{\text{INH1}}$ , $\overline{\text{INH2}}$ , A, B, C, et D sont maintenues à l'état bas.
11	CONTROL	Entrée de contrôle agissant sur l'action du hacheur. Lorsque un niveau bas est appliqué sur cette entrée, le hacheur agit sur $\overline{\text{INH1}}$ , $\overline{\text{INH2}}$ , lorsqu'un niveau haut est appliqué sur cette entrée, le hacheur agit sur les lignes des phases ABCD.
12	VS	5V entrée d'alimentation.
13	SENS2	Entrée pour la tension représentative du courant de charge issu des étages de puissance des phases C et D.
14	SENS1	Entrée pour la tension représentative du courant de charge issu des étages de puissance des phases A et B.
15	VREF	Tension de référence pour le circuit de hachage. Une tension appliquée sur cette broche détermine la valeur du pic du courant de charge.
16	OSC	Un réseau RC (R sur VCC et C à la masse) connecté à cette broche détermine le taux de hachage. Cette broche doit être connectée à la masse sur tous les composants sauf un dans le cas d'une configuration multi-L297 synchronisés. $f = 1/(0,69 RC)$ avec $R > 10k\Omega$ .
17	$\overline{\text{CW/CCW}}$	Entrée de contrôle de direction. Un état haut appliqué à cette broche correspond à une rotation dans le sens horaire du moteur pas à pas. Un état bas appliqué à cette broche correspond à une rotation dans le sens anti-horaire du moteur pas à pas. Cette entrée étant synchronisée de façon interne, la direction peut être changée à tout instant.
18	$\overline{\text{CLOCK}}$	Horloge de cadencement des pas. Un front montant sur cette entrée fait avancer le moteur d'une position.
19	$\overline{\text{HALF/FULL}}$	Entrée de sélection du mode demi-pas ou pas entiers. Lorsqu'un niveau haut est appliqué sur cette entrée, le mode demi-pas est sélectionné. Lorsqu'un niveau bas est appliqué sur cette entrée, le mode pas entiers est sélectionné.
20	$\overline{\text{RESET}}$	Entrée de réinitialisation. Un état bas sur cette entrée replace le dispositif en position d'origine.

- Tension d'alimentation de la partie puissance supérieure à 46V
- Courant continu total supérieur à 4A
- Basse tension de saturation
- Protection contre les dépassement de température
- Tension d'entrée à l'état logique « 0 » supérieure à 1,5V (haute immunité au bruit)



**Description :**

Le L298N est un circuit intégré monté dans un boîtier Multiwatt<sup>R</sup> de 15 broches.

C'est un double pont complet de puissance (haute tension et fort courant), conçu pour accepter des niveaux logiques TTL standards et pour piloter des charges inductives comme les relais, les bobines, les moteurs à courant continu et les moteurs pas à pas.

Deux entrées d'inhibition permettent de bloquer le composant indépendamment des signaux d'entrée.

Les émetteurs des transistors inférieurs de chaque pont sont connectés entre eux et la broche correspondante peut être utilisée pour connecter une résistance de mesure externe.

Une entrée d'alimentation supplémentaire est fournie de façon à ce que la logique travaille à une tension moindre.

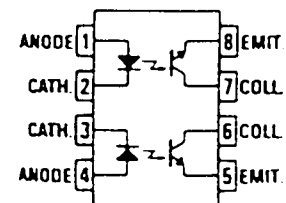
**MCT6 Double optocoupleur (1/2)**

- Deux voies isolées par boîtier
- Deux dispositifs dans un même boîtier de 16 broches
- 2500V d'isolation

**Description :**

Les optocoupleurs MCT6 ont deux voies pour des applications à haute densité. Deux boîtiers standards de 16 broches sont nécessaires pour les applications à quatre voies. Chaque voie est constituée d'un phototransistor NPN au silicium, couplé de façon optique à une diode émettrice infrarouge à l'arséniure de gallium.

**Brochage :**



**Applications :**

- Transfert signaux alternatifs en signaux logiques avec forte isolation en tension.
- Elimination de masse fictive dans le transfert de signaux logiques.
- Transfert de signaux logiques vers des commandes analogiques à triac avec forte isolation en tension.
- Elimination des boucles de masse dans les récepteurs de ligne.
- Transfert de signaux téléphoniques vers des récepteurs télégraphiques avec forte isolation en tension.
- Pilotage de contacts de relais.
- Pilotage d'alimentation de puissance.

**Valeurs limites à ne pas dépasser :**

Température de stockage	-55°C à 150°C	<b>Diode d'entrée (par canal)</b>	Courant direct	60mA
Température de fonctionnement	-55°C à 150°C		Tension inverse	3V
Pic de température (soudure 10s)	250°C		Pic de courant direct (impulsion 1µs, 300pps)	3A
<b>Ensemble des entrées</b>				
Puissance dissipée à 25°C	100mW			
Dérive linéaire à partir de 25°C	1,3mW/°C			
<b>Couplage</b>		<b>Transistor de sortie (par canal)</b>		
Isolation en tension entre entrée et sortie	2500V <sub>RMS</sub>	Puissance dissipée à 25°C	150mW	
Dissipation totale du boîtier à 25°C	400mW	Dérive linéaire à partir de 25°C	2mW/°C	
Dérive linéaire à partir de 25°C	5,33mW/°C	Courant de collecteur	30mA	



**MCT6 Double optocoupleur (2/2)**

**Caractéristiques électro-optiques :**

**Caractéristiques des composants individuels :**

Caractéristiques	Symboles	Min.	Typ.	Max	Unités	Conditions de test
<b>Diode d'entrée</b>						
Tension directe	VF		1,25	1,5	V	IF=20mA
Tension inverse	VR	3	25		V	IR=10μA
Courant inverse	IR		0,001	10	μA	VR=3V
Capacité de jonction	Cj		50		pF	VF=0
<b>Transistor de sortie (IF=0)</b>						
Tension de claquage entre émetteur et collecteur	B <sub>VCE0</sub>	30	85		V	IC=1mA
Tension de claquage entre collecteur et émetteur	B <sub>VECO</sub>	6	13		V	IE=100μA
Courant de fuite entre collecteur et émetteur	I <sub>CE0</sub>		5	100	nA	VCE=10V
Capacité entre collecteur et émetteur	C <sub>CE</sub>		8		pF	VCE=0V

**Caractéristiques de transfert :**

Caractéristiques	Symboles	Min.	Typ.	Max	Unités	Conditions de test
<b>Couplage</b>						
Rapport de transfert en courant (IC/IF)=CTR	CTR	20			%	VCE=10V IF=10mA
Tension de saturation entre collecteur et émetteur	VCEsat		0,2	0,4	V	IC=2mA IF=16mA
<b>Temps de commutation du transistor de sortie</b>						
Temps de montée et de descente non saturé			2,4		μs	IC=2mA VCE=10V RL=100Ω
Temps de montée et de descente saturé			15		μs	IC=2mA VCE=10V RL=1kΩ
Temps de passage de saturé à bloqué (5V à 0,8V)			5		μs	RL=2KΩ IF=40mA
Bande passante	Bw		150		kHz	IC=2mA VCE=10V RL=100Ω