

# COMPTEUR IBL pour produit pétrolier

## PARTIE ELECTRONIQUE

### 1/ QUESTION RELATIVE A 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 ?

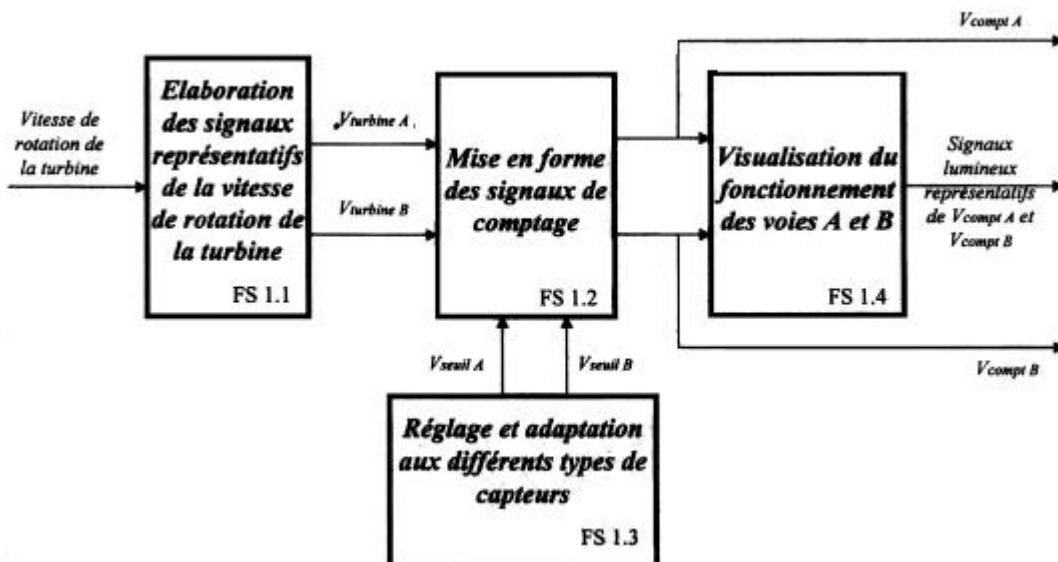
.....

.....

.....

### 2/ ETUDE DE FP1 : « ACQUISITION DU DEBIT 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.

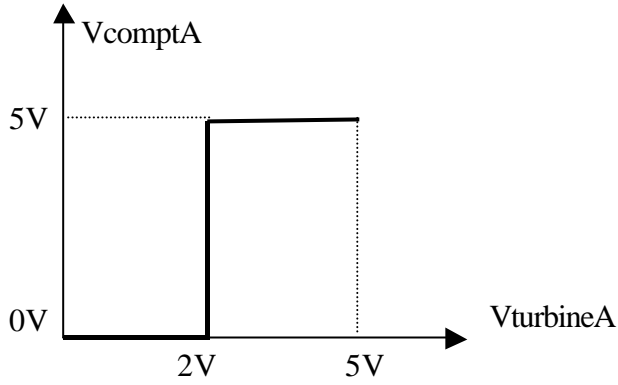
Dans l'étude qui suit, nous ne nous intéressons qu'à la voie A.

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

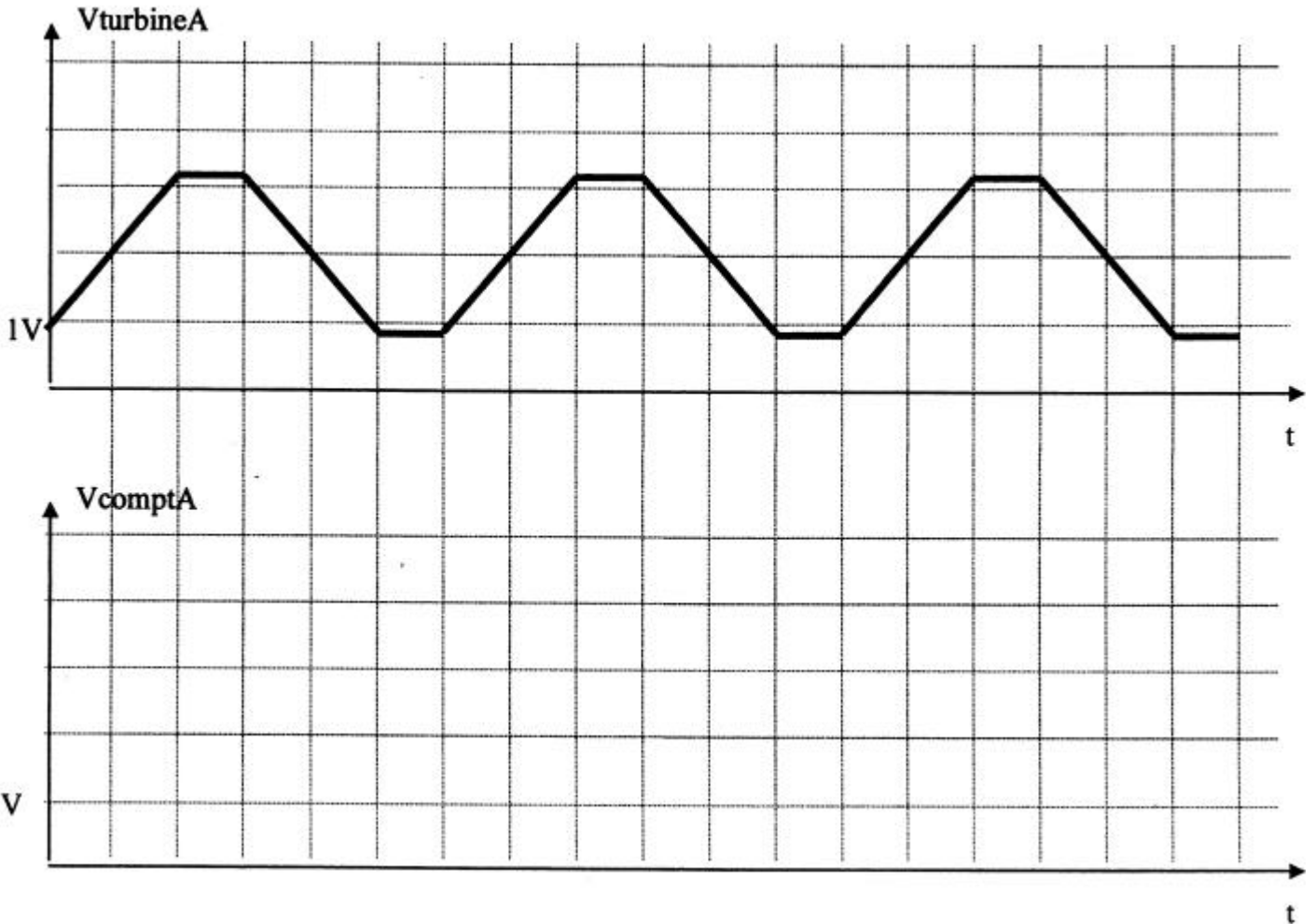
Une allure du signal  $V_{turbineA}$ , pour un débit donné, est représenté ci-après.

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  $V_{comptA}$  ci-dessous.

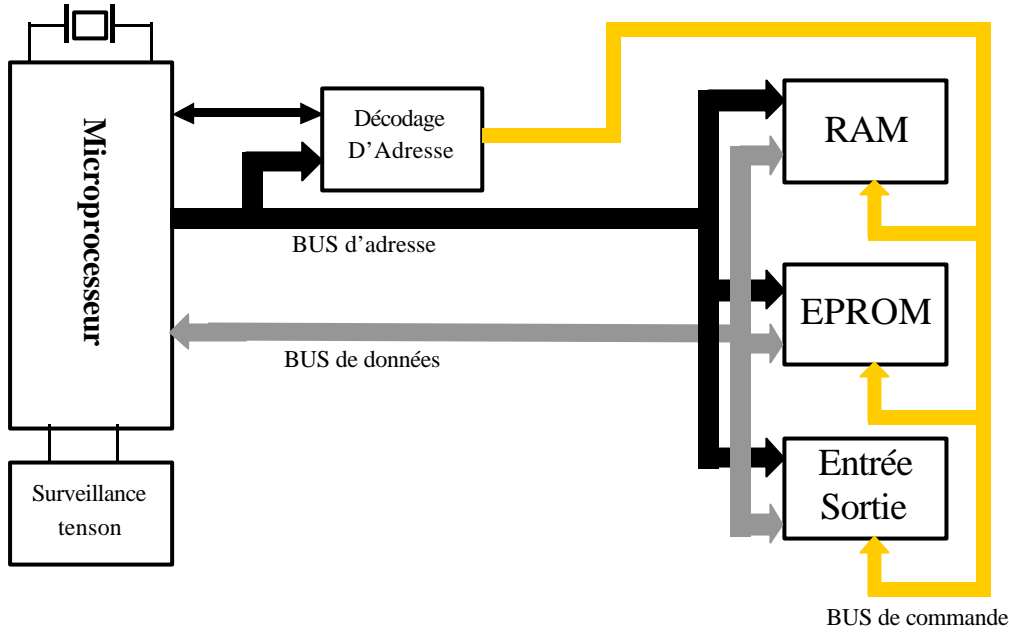


5) A l'aide de l'allure de  $V_{comptA}$  trouvée précédemment, justifier que la fonction FS1.2 remplit correctement son rôle.

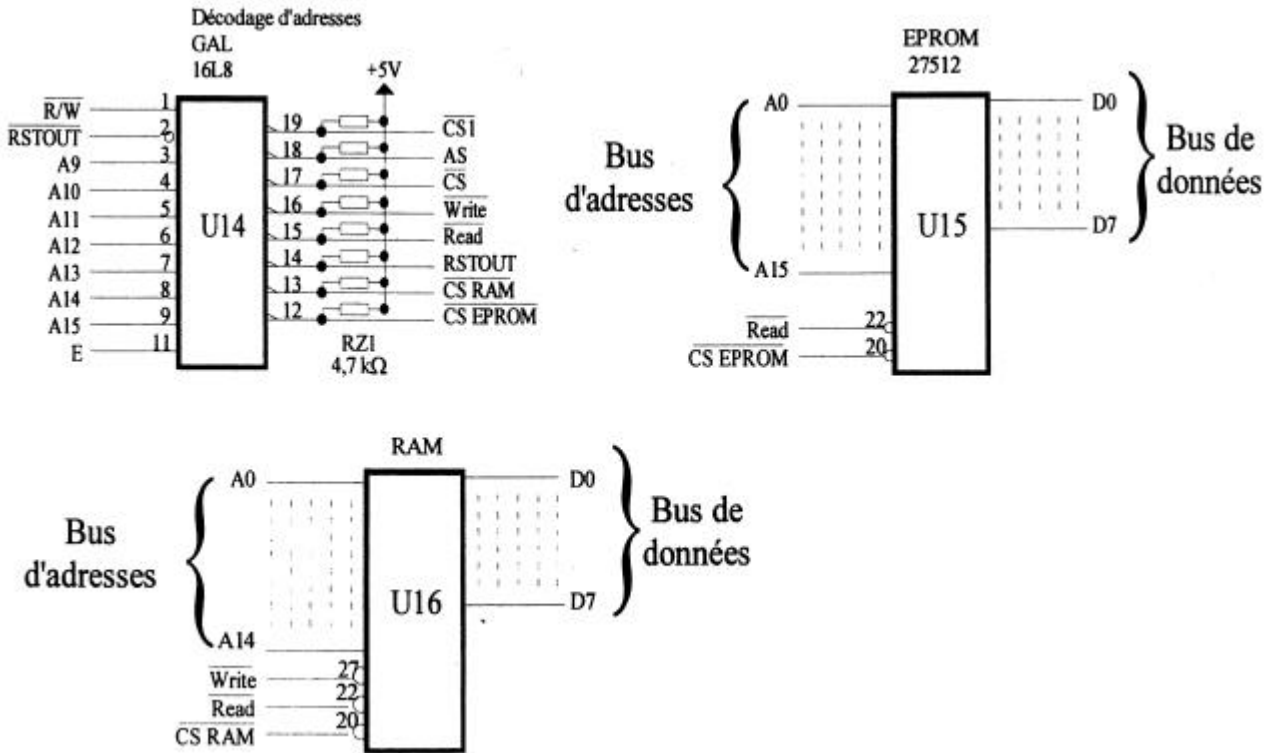
.....  
 .....  
 .....



**Architecture de FP2**



**Schéma structurel de FP2 (partiel) :**



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

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

11) Les circuits  $U_{15}$  et  $U_{16}$  sont validés respectivement pour  $\overline{CS\ Eprom}=0$  et  $\overline{CS\ Ram}=0$ .

Le circuit  $U_{14}$  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 :

$\overline{CS\ Eprom}$  passe à 0 lorsque la condition  $A_{15}+A_{14}=1$  est remplie

ET

$\overline{CS\ Ram}$  passe à 0 lorsque la condition  $\overline{A_{15}} \cdot \overline{A_{14}} \cdot (A_{13}+A_{12}+A_{11}+A_{10}+A_9)=1$  est remplie.

- Compléter le tableau de la feuille ci-dessous 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.

CIRCUIT		A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Hexadécimal
EPROM	DEBUT																	
	FIN																	
RAM	DEBUT																	
	FIN																	

12) Sur le tableau ci-contre compléter la cartographie mémoire (Mapping) en précisant l'espace occupé par chacun des composants (RAM et EPROM).

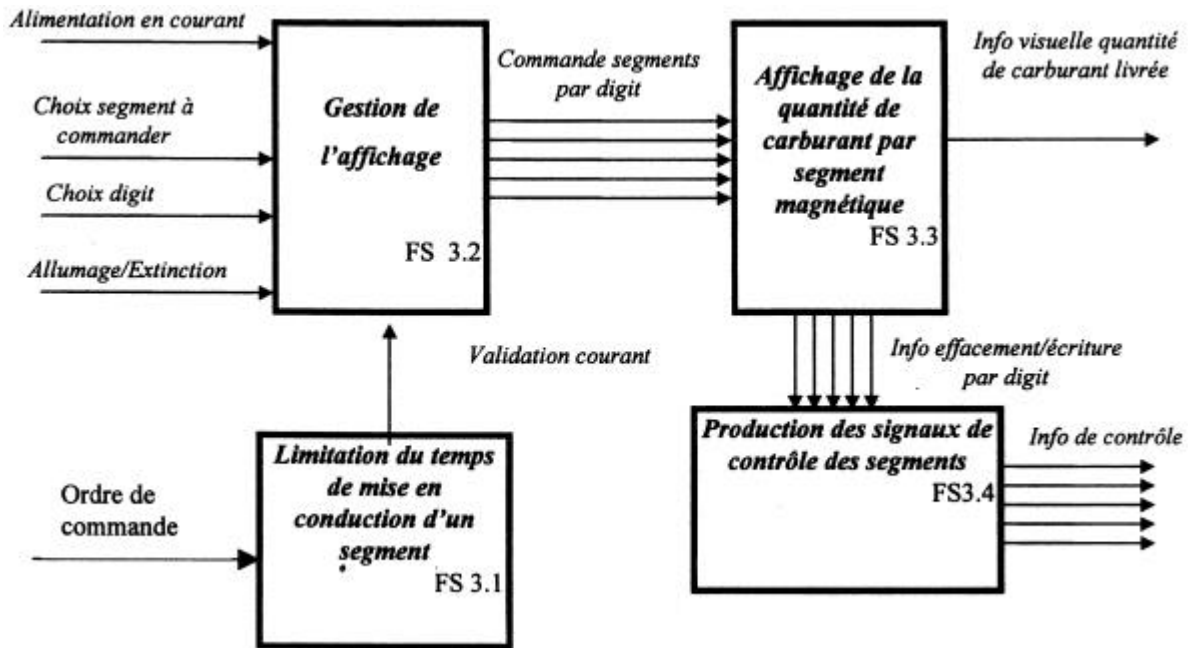
	Nom du circuit sélectionné
\$FFFF	
\$E000	
\$C000	
\$A000	
\$8000	
\$6000	
\$4000	
\$2000	
\$0000	

13) Compléter le tableau ci-dessous, afin de déterminer si RAM et EPROM sont totalement utilisés.

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

**4/ Etude de FP3 : « Affichage de la quantité de carburant delivre »**

**Schéma fonctionnel de second degré de FP3**



**Etude de la fonction FS3.3 « Affichage de la quantité de carburant par segment magnétique »**

La quantité de carburant livrée est affichée à l'aide d'afficheur 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, 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 qualité de carburant livrée doit être visible, justifié le choix de ce type d'afficheurs.

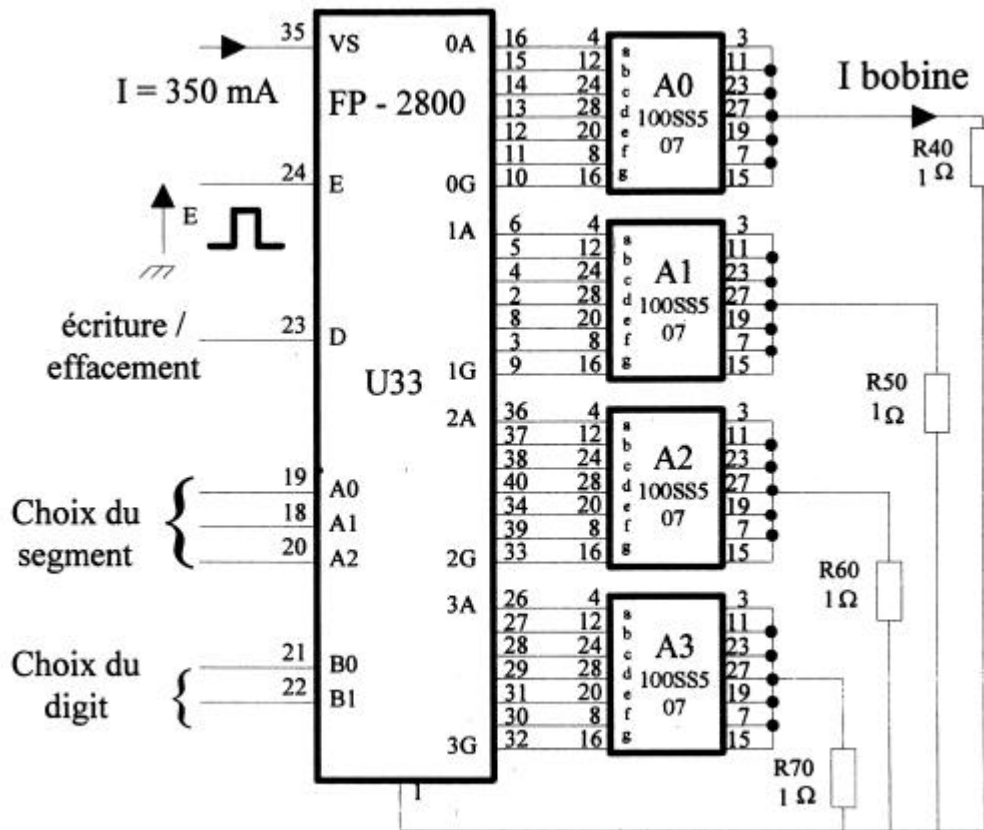
.....

.....

.....

**Etude de la fonction FS3.2 « Gestion de l'affichage »**

La gestion de l'affichage est réalisée à l'aide d'un circuit intégré FP 2800



Le nombre à afficher est renouvelé digit par digit.

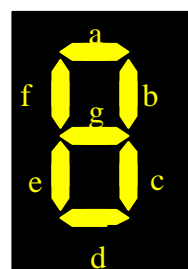
Pour chaque digit, les segments sont commandés un par un dans l'ordre (segment A, puis segment B, puis segment C,... jusqu'au segment G).

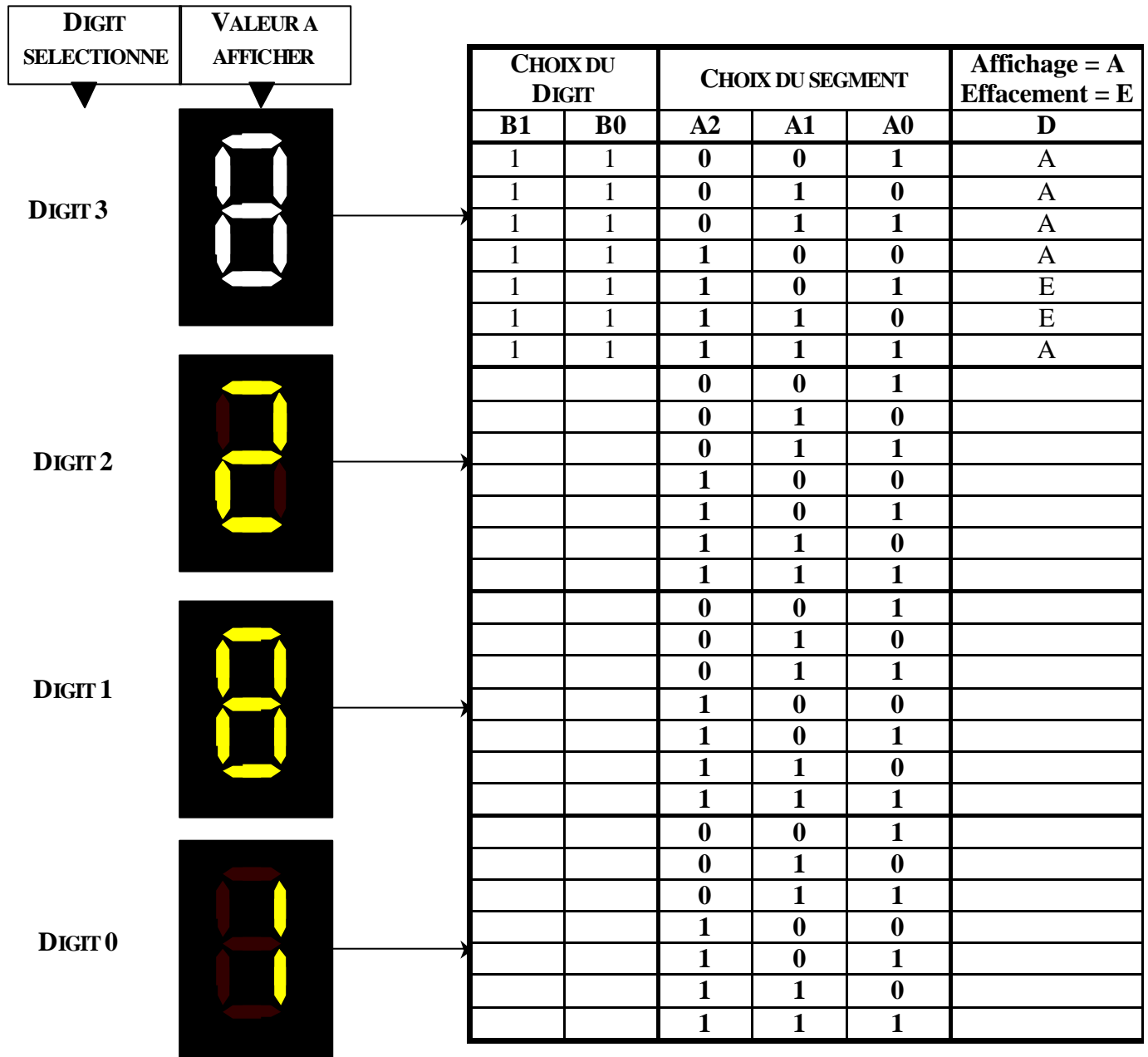
17) A l'aide de la documentation du FP 2800 ; compléter la colonne choix du digit sur le tableau ci-après.

18) Compléter sur le tableau ci-après, la colonne D en plaçant « a » pour l'affichage et « e » pour l'effacement d'un segment.

19) Indiquer sur le tableau ci-après, le chiffre inscrit sur le digit 3.

On donne la position des segments des afficheurs :

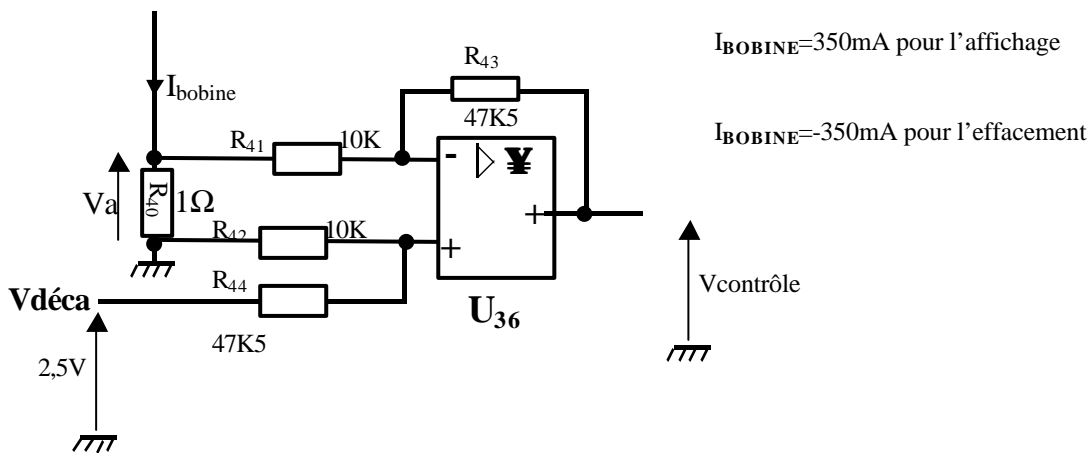




**Etude de la fonction FS3.4 « Production de signaux de contrôle du nombre affiché sur chaque digit »**

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  $R_{41}$  et dans  $R_{42}$  est négligeable devant l'intensité du courant dans  $R_{40}$ . Pourquoi cette hypothèse peut-elle être faite ?

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

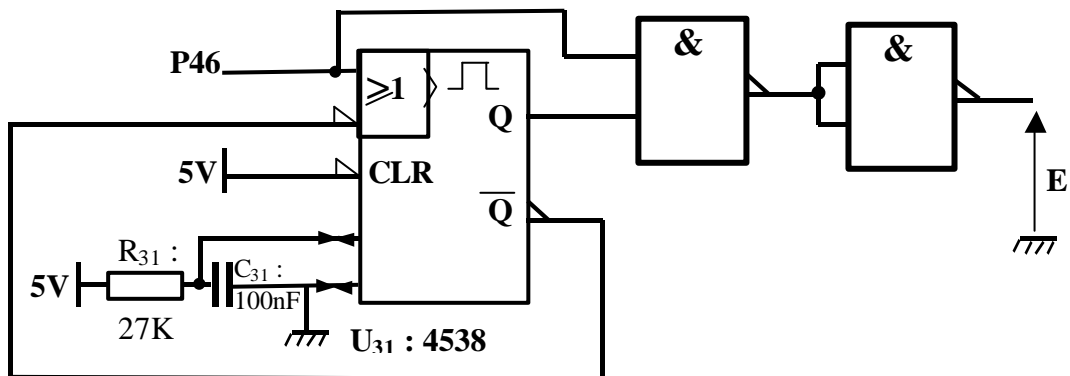
Déterminer la valeur de  $V_a$  lors de l'effacement d'un segment.

21) En considérant que le circuit  $U_{36}$  fonctionne en régime linéaire et en remarquant que  $R_{41}=R_{42}$  et que  $R_{43}=R_{44}$ , donner l'expression de  $V_{\text{contrôle}}$  en fonction de  $V_a$  et  $V_{\text{décal}}$ .

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.

### Étude de la fonction FS3.1 « Limitation du temps de mise en conduction de la bobine d'un segment »

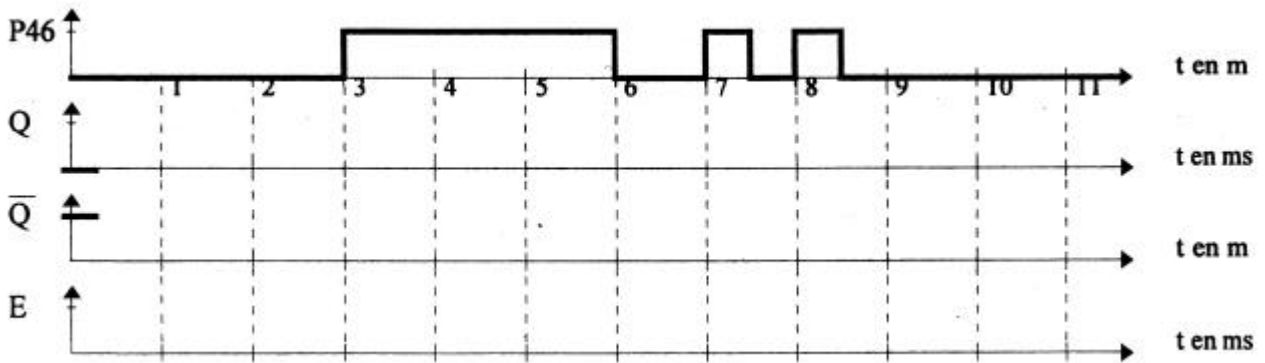
La structure réalisant cette fonction est la suivante :



22) A l'aide de la documentation de U31 (4538), 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 justifié votre réponse).

24) Compléter les chronogrammes ci-dessous des signaux  $Q$ ,  $\bar{Q}$ , et  $E$ .



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 ?

.....

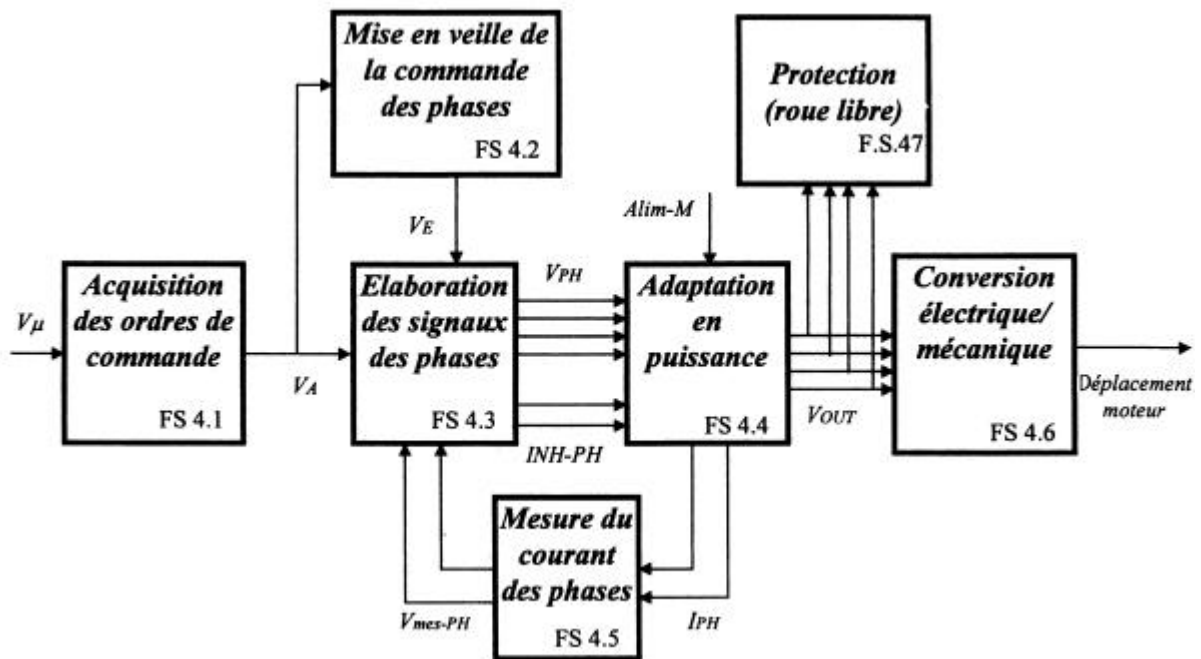
.....

.....

.....

**5/ Etude de FP4 : « Impression du bordereau de livraison »**

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



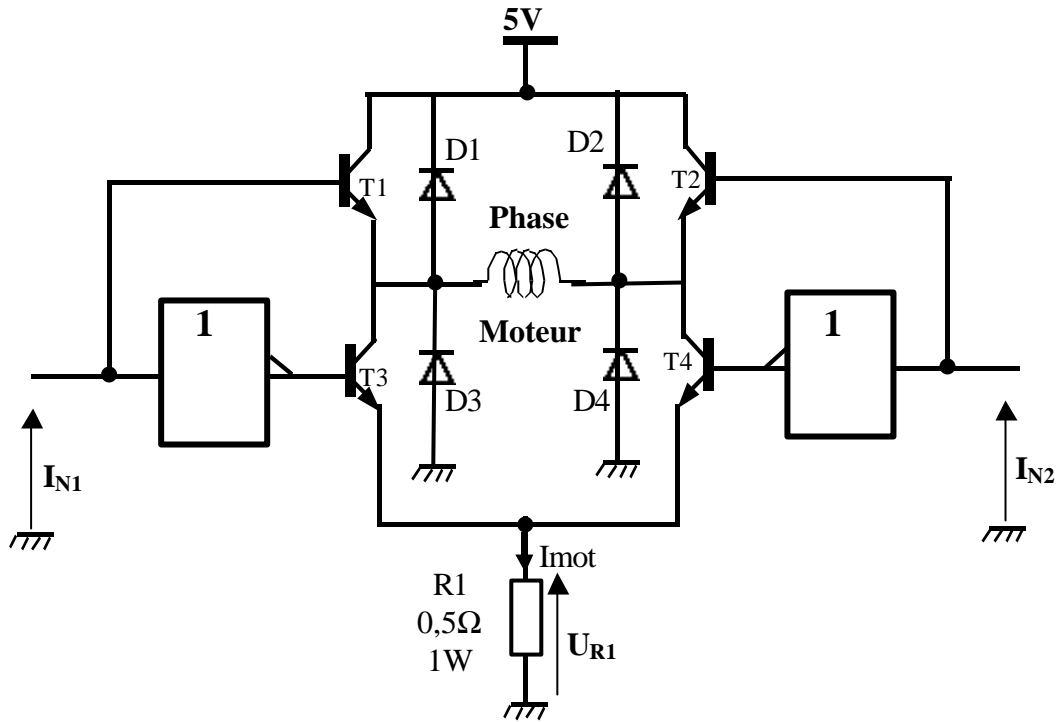
Etude de FS43, FS44, FS45, FS46 et FS47 :

Le schéma structurel correspondant à ces fonctions secondaires est donné ci-après.

26) A l'aide du schéma fonctionnel partiel de FP4 et de la documentation des circuits L297 (U5) et L298N (U6), encadrer les fonctions secondaires FS43, FS44, FS45, FS46 et FS47 ci-dessous.



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



Compléter le tableau ci-dessous en précisant l'état de chaque transistor.

**P** pour passant

**B** pour bloqué

IN1	IN2	T1	T2	T3	T4
0	1				
1	0				

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

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

.....  
 .....  
 .....

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

Pour effectuer cette limitation en 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.

.....  
 .....  
 .....

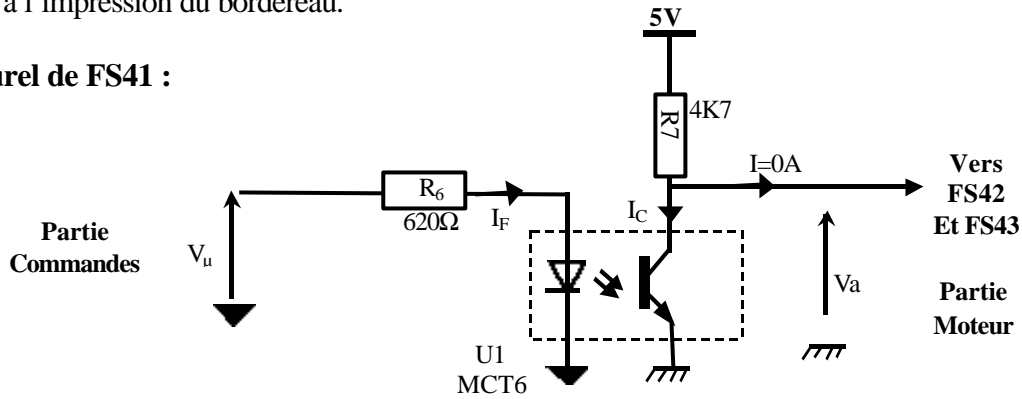
32) Quelle est la puissance dissipée par le composant R1 lorsque le courant qui le traverse correspond à l'intensité maximale autorisée dans la phase du moteur.

.....  
 .....

## Etude de la fonction FS4.1 « Acquisition des ordres de commande »

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'opto-coupleur 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), calculer le courant  $I_f$  traversant la diode électroluminescente de l'optocoupleur (on prendra la valeur max de  $V_f$  pour faire le calcul).

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

36) Compléter le chronogramme de  $V_a$  sur la feuille réponse N°4

