

**BACCALAUREAT**  
**SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2008**

**Étude des Systèmes Techniques Industriels**

Durée : 6 heures

coefficient : 8

**VALIDEUR DE TITRE DE TRANSPORT**

Tout document interdit

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée  
(circulaire 99-186 du 16/11/99)

Ce sujet comporte :

- A- Analyse fonctionnelle du système : A1 à A6
- B- Construction mécanique :
  - Questionnaire : B1 à B4
  - Documents réponse : BR1
  - Documentation BAN1 à BAN5
- C- Électronique :
  - Questionnaire : C1 à C7
  - Documents réponse : CR1 à CR4
  - Documentation CAN1 à CAN6

**Vous répondrez aux questions sur feuille d'examen.**

**Les documents réponse sont à rendre dans tous les cas avec votre copie même si vous n'y avez pas répondu.**

|  |   |          |
|--|---|----------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008 | Étude d'un Système Technique Industriel | 8IEELME1 |
|--|---|----------|

# ANALYSE FONCTIONNELLE

## 1 - Présentation du système technique

Ce système technique est installé à bord des véhicules de transport public comme les bus et les tramways. Il contrôle la validité du titre de transport des usagers. Il collecte aussi les informations utiles à l'établissement de statistiques sur l'utilisation de ces véhicules.

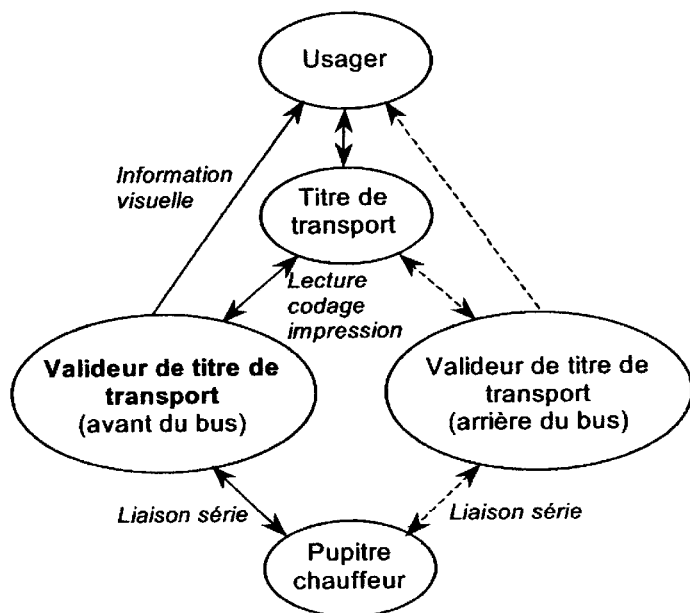


Diagramme sagittal

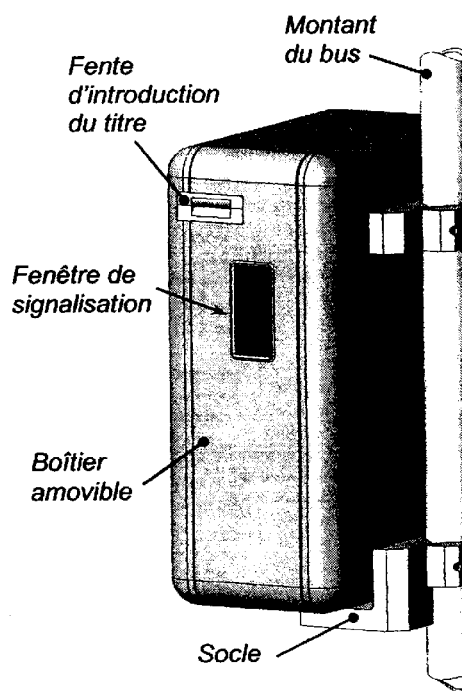
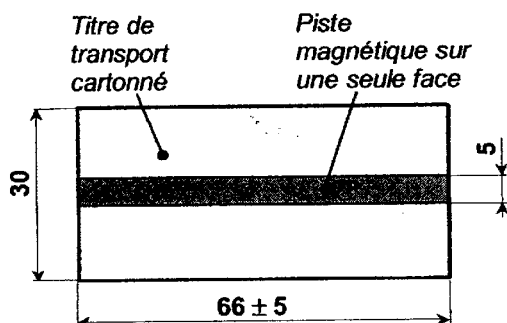
Un véhicule entièrement équipé comprend en général :

- deux valideurs de titre de transport situés à proximité des ouvertures du bus dans lesquels l'usager valide lui même son titre,
- un pupitre relié par liaison série aux deux valideurs. Installé près du chauffeur, il recueille les données d'exploitation : nombre de titres validés, type de titre, état de fonctionnement de chaque valideur, etc. Lorsque le véhicule rejoint le dépôt, ces informations sont transférées sur ordinateur pour y être analysées.

## 2 - Présentation de l'objet technique

Le valideur est constitué par un boîtier amovible enfoncé sur un socle solidaire d'un des montants du véhicule. Il est verrouillé par une clé. Il comporte une fente d'introduction et une fenêtre de signalisation.

Les titres utilisés (vendus sous la forme de carnets ou de titre individuel) se présentent sous la forme d'un carton de 0,3mm d'épaisseur revêtu d'une piste magnétique. Cette piste est conçue pour ne pas être démagnétisée par un aimant du commerce.



|  |  |               |
|--|--|---------------|
| Bac Génie Electronique<br>Session 2008<br>81EELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Analyse Fonctionnelle | Page A1 sur 6 |
|--|--|---------------|

### 3 - Cahier des charges fonctionnel

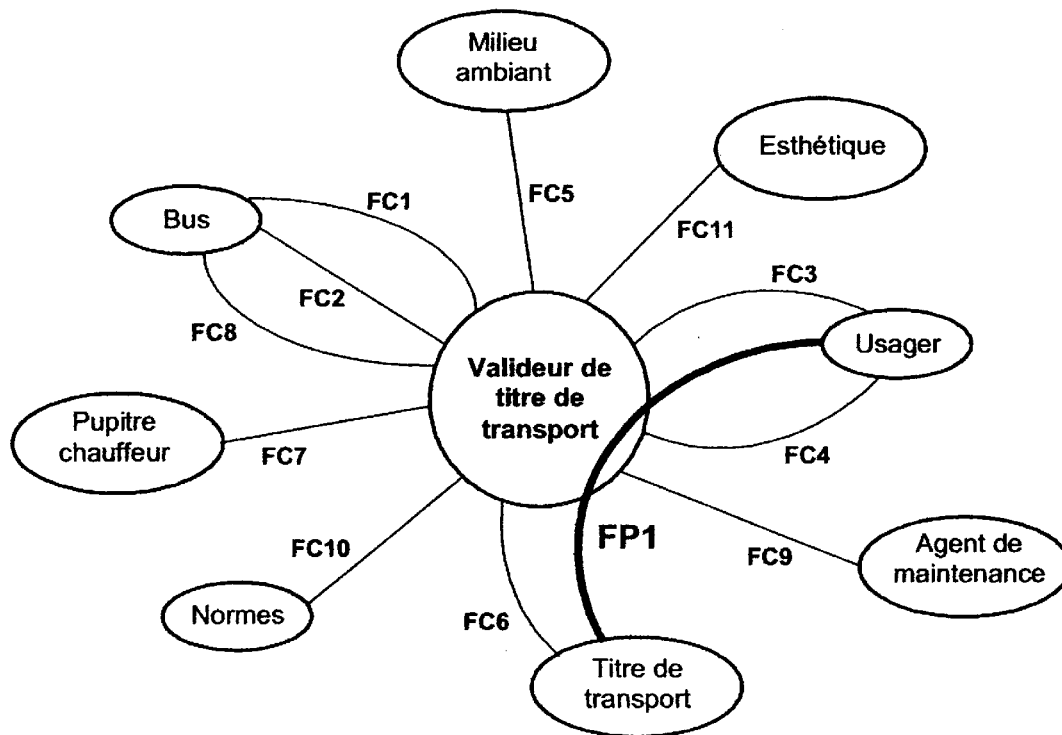


Diagramme des interacteurs

#### FP1 : Valider le titre de transport

- FC1 : Utiliser l'énergie électrique disponible dans le bus (24 volts CC).
- FC2 : Se fixer dans le bus.
- FC3 : Etre visible, accessible et d'utilisation aisée.
- FC4 : Résister aux manipulations des usagers.
- FC5 : Fonctionner entre 0 °C et 50 °C.
- FC6 : Contrôler un titre en moins de 0,8 seconde.
- FC7 : Recueillir les données d'exploitation et les incidents de fonctionnement.
- FC8 : Résister aux vibrations.
- FC9 : Faciliter l'accès à la mécanique et à l'électronique.
- FC10 : Respecter les normes environnementales et de sécurité.
- FC11 : Etre esthétique et s'harmoniser avec la décoration intérieure du bus.

## 4 - Eléments constitutifs du valideur

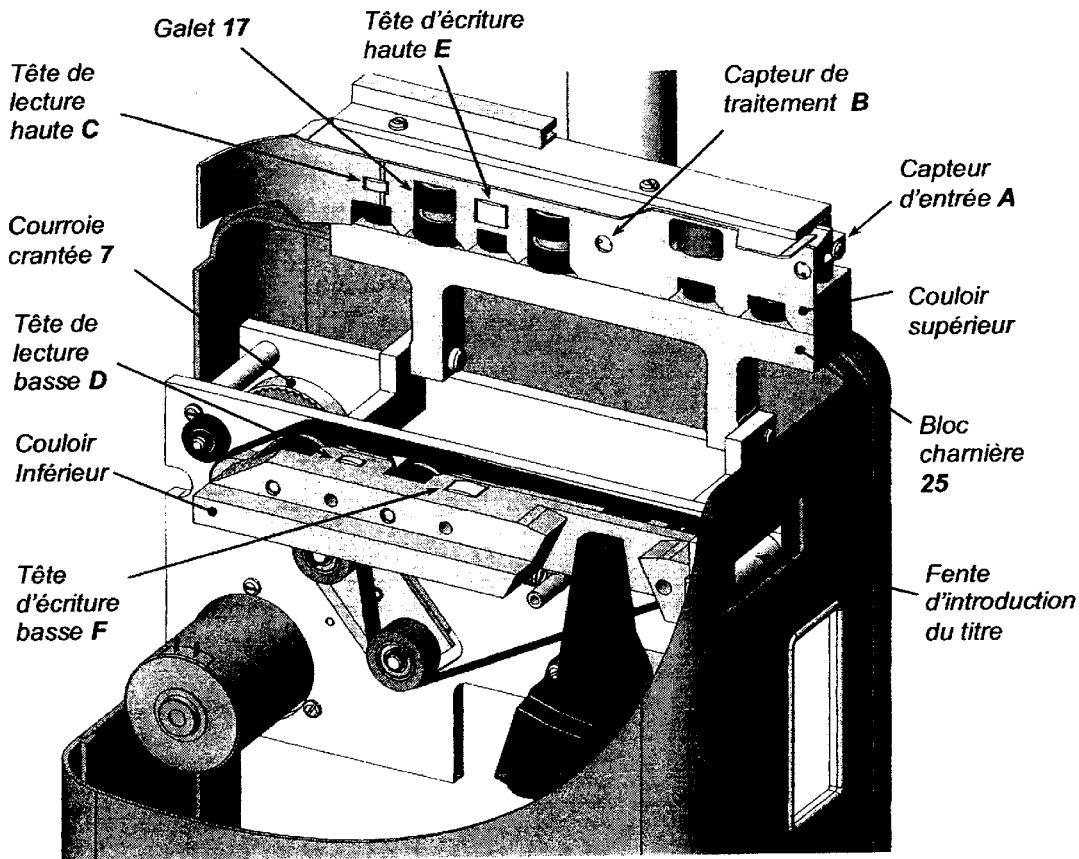


Fig.1 : Vue du valideur coulouir supérieur ouvert (position de maintenance)

Le mécanisme du valideur est réalisé en deux parties articulées entre elles pour permettre le débouillage rapide de l'appareil (en cas de bourrage du titre par exemple).

La partie haute (Fig.1) (coulouir supérieur et bloc charnière 25) supporte les capteurs optiques d'entrée A et de traitement B, les têtes de lecture et d'écriture magnétiques hautes C et E et les galets d'entraînement 17.

La partie basse (Fig.2) (coulouir inférieur et platine avant 26) comprend tous les éléments de la partie mécanique nécessaires à l'entraînement du titre de transport : moteur 1, courroie crantée 7, poulies crantées 6 et 12 (non visibles), tendeur 19, poulie 14, courroie transporteuse 22 ; mais aussi la tête d'impression G, les têtes de lecture et d'écriture magnétique basses D et F (Fig.1) et les galets d'entraînement.

La carte électronique (non visible) est située derrière la platine arrière. Le bloc d'alimentation (non visible) se trouve dans la partie basse du valideur.

|  |  |               |
|--|--|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>81EELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Analyse Fonctionnelle | Page A3 sur 6 |
|--|--|---------------|

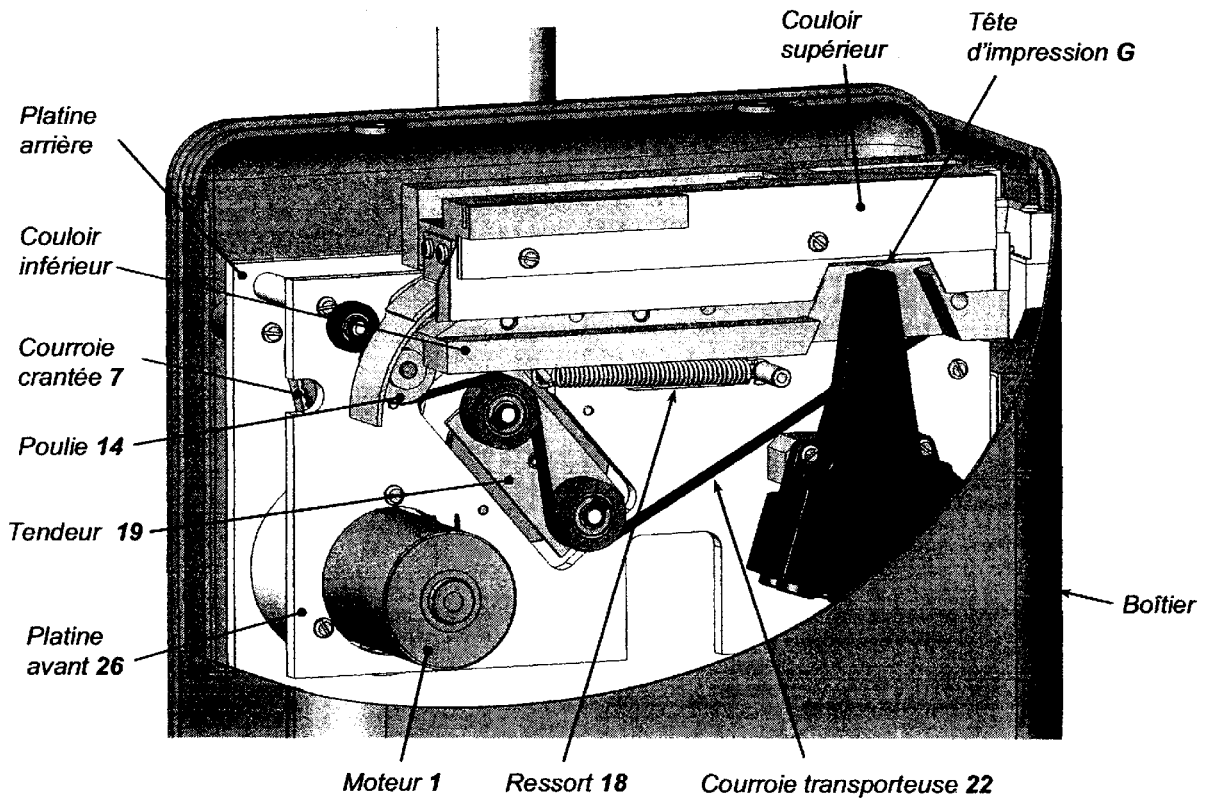
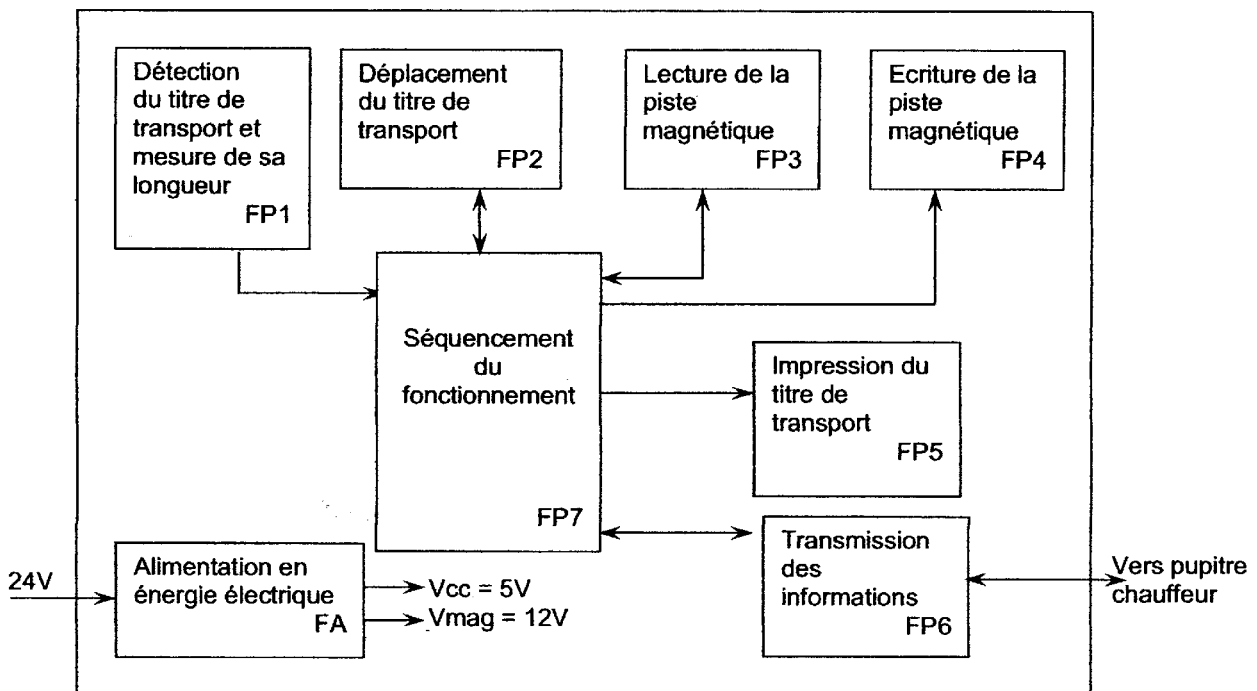


Fig. 2 : Vue du valideur couloir supérieur fermé (position de fonctionnement)

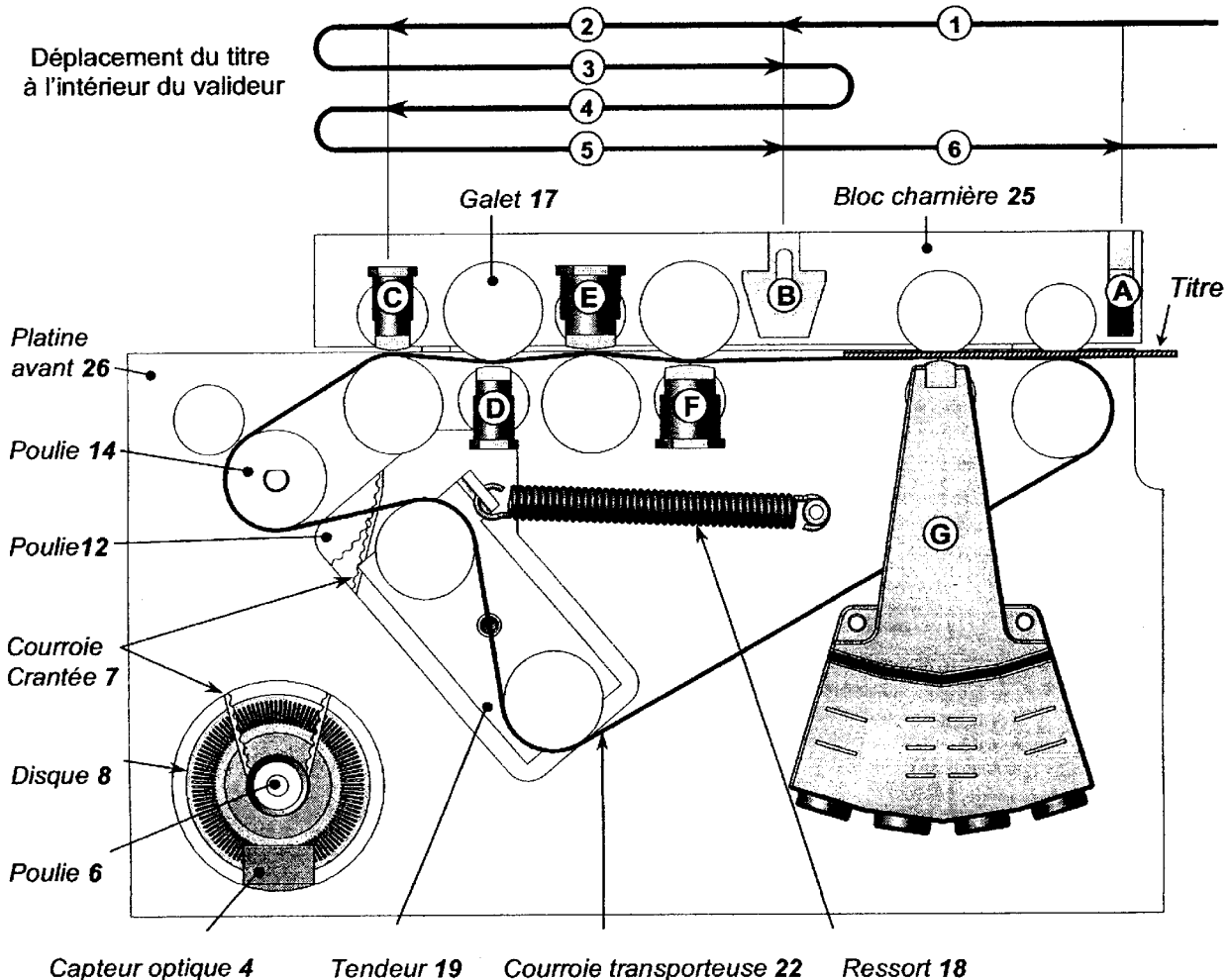
## 5 - Schéma fonctionnel de la partie électronique



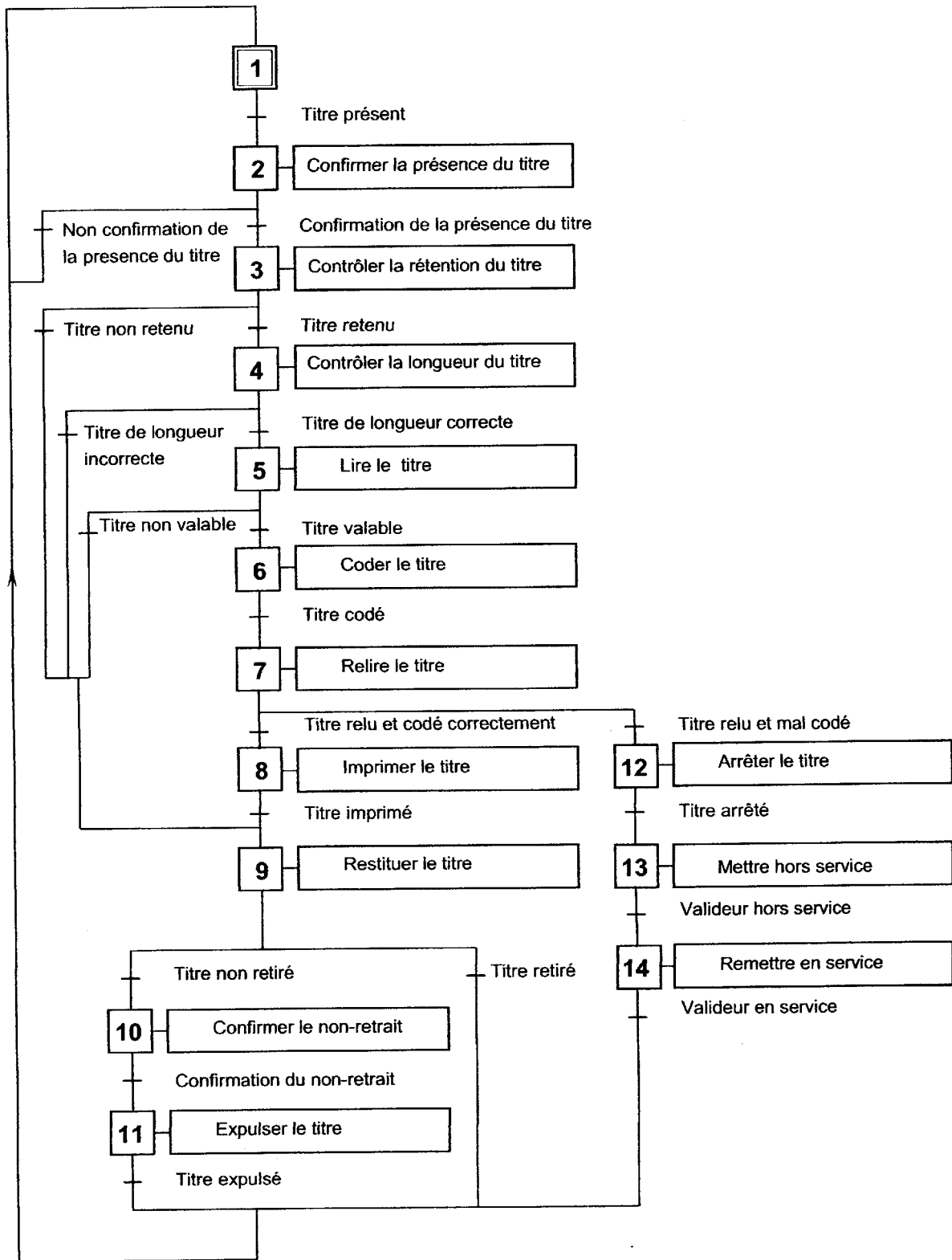
## 6 - Description du fonctionnement

Au cours d'un cycle normal de validation, l'utilisateur insère le titre dans le valideur (bande magnétique vers le haut ou vers le bas) ; le capteur optique d'entrée A détecte le titre, puis celui-ci est entraîné par la courroie transporteuse 22.

- Phase (1) :** La longueur du titre est mesurée entre les capteurs d'entrée A et de traitement B
- Phase (2) :** La tête de lecture haute C ou basse D vérifie le précodage de la piste magnétique.
- Phase (3) :** Le sens de déplacement du titre est inversé après la tête de lecture haute C.
- Phase (4) :** Après le capteur de traitement B, le déplacement du titre est à nouveau inversé. Sous la tête d'écriture haute E ou basse F le titre est codé.
- Phase (5) :** Le sens de déplacement du titre est inversé une dernière fois après la tête de lecture haute C. Il est alors relu par les têtes de lecture C ou D.
- Phase (6) :** Le titre est alors ralenti, puis imprimé par la tête d'impression G avant d'être restitué à l'utilisateur.



## 7- Graficet de gestion du valideur



**BACCALAUREAT**  
**SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2008**

**Étude des Systèmes Techniques Industriels**

**VALIDEUR DE TITRE DE TRANSPORT**

**Électronique**

**Durée Conseillée : 4h30.**

- Lecture du sujet : 30mn
- Analyse fonctionnelle : 10mn
- Etude de FP2 : 2h
- Etude de FP1 : 55mn
- Etude de FP3 : 55mn

|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <b>Bac Génie Électronique<br/>Session 2008</b> | <b>Étude d'un Système Technique Industriel</b> | <b>8IEELME1</b> |
|  | <b>Électronique</b>                            |                 |



# SUJET

## Note :

- Le symbole  $\Omega$  n'apparaît pas dans l'indication de la valeur des résistances :
  - 120 correspond à  $120\Omega$ .
  - 4,7k correspond à  $4,7k\Omega$ .
  - 1M correspond à  $1M\Omega$ .
- L'écriture /CS signifie « CS barre ».
- Les tensions sont par défaut référencées par rapport à la masse.

## A) ANALYSE FONCTIONNELLE .

- Q1. Citer, dans l'ordre chronologique, les différentes phases d'un cycle normal de validation d'un titre de transport.
- Q2. Indiquer la solution technologique choisie afin de permettre la validation du titre de transport de l'utilisateur quelle que soit l'orientation de sa piste magnétique. Ce titre ne comporte, en effet, qu'une face magnétique.

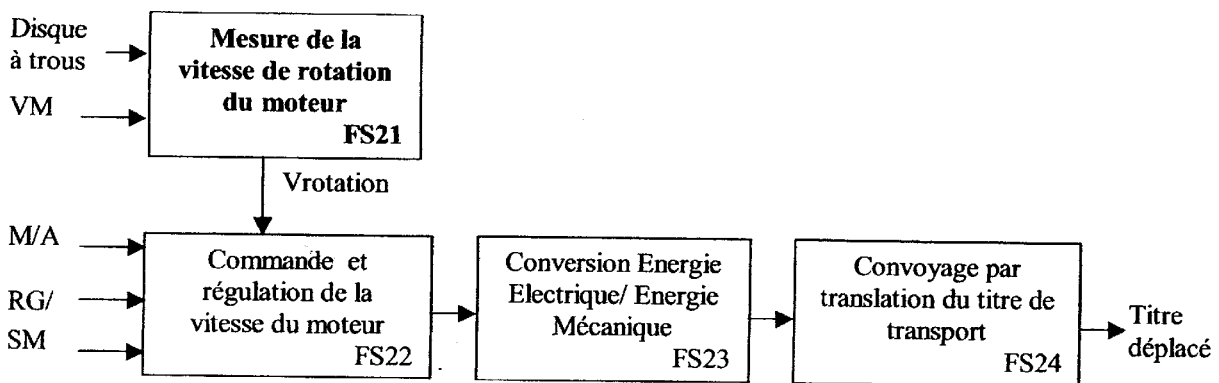
## B) ÉTUDE DE FP2 : « DÉPLACEMENT DU TITRE DE TRANSPORT ».

Si un titre est introduit dans le valideur, il est détecté par le capteur optique d'entrée (A), puis déplacé à une vitesse constante  $GV = 0,8m/s$  (Grande Vitesse) sous les têtes magnétiques de lecture et écriture puis à nouveau sous la tête de lecture pour vérification de la validité de l'écriture (le sens de déplacement est inversé trois fois au cours des opérations précédentes).

Ensuite il est ralenti pour passer sous la tête d'impression à aiguilles à la vitesse  $PV = 0,2m/s$  (Petite Vitesse). Pour cela, le concepteur a choisi d'implanter un « moteur à courant continu ».

On se propose de vérifier que la fonction FS21 participe à la régulation de vitesse de déplacement du titre de transport en délivrant une tension continue représentative de la vitesse de rotation du moteur et de la consigne de vitesse (PV ou GV).

La fonction FP2 peut se décomposer selon le schéma fonctionnel suivant :



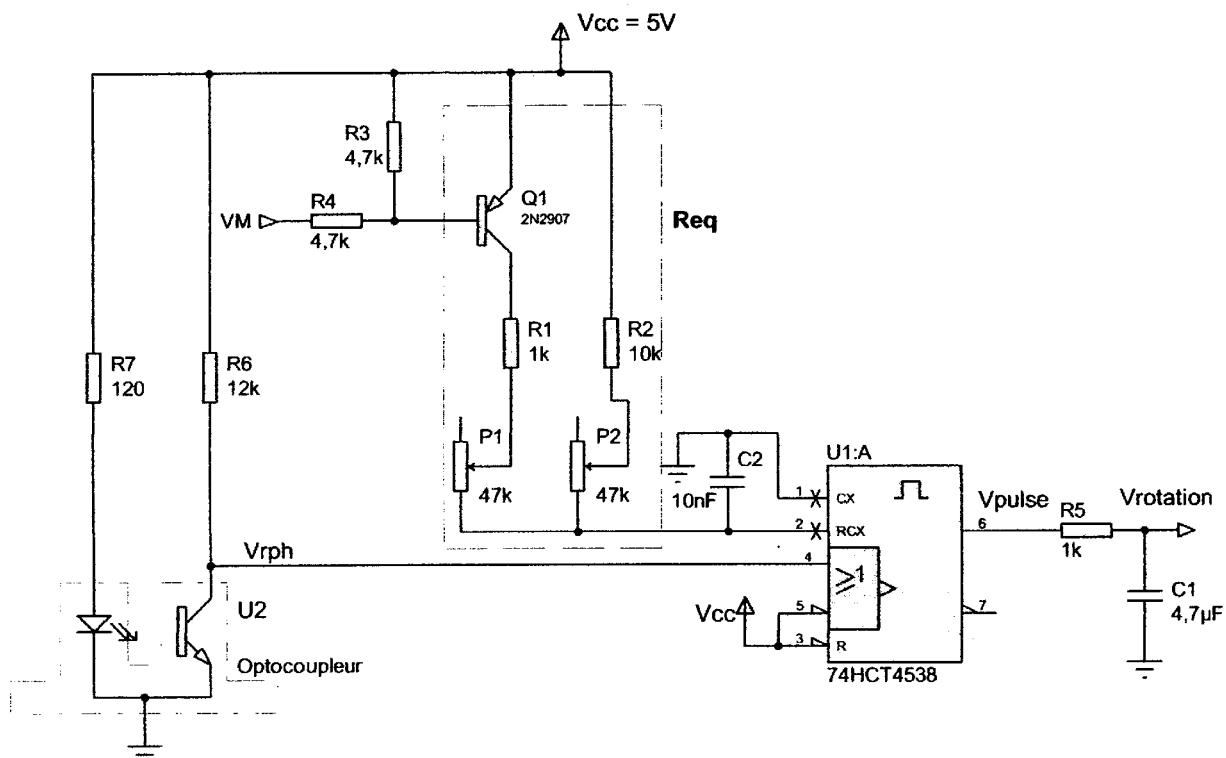
|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008 | Étude d'un Système Technique Industriel | Page C1 sur 7 |
| SIEELME1                               | Sujet Électronique                      |               |

- Q3. Justifier, à l'aide des documentations constructeurs page CAN1 et CAN2, que les vitesses GV et PV sont adaptées aux spécifications des têtes de lecture, écriture et impression.
- Q4. Le concepteur aurait pu se contenter de déplacer en permanence le titre de transport en Petite Vitesse. Dans cette hypothèse, retrouver et noter la contrainte du cahier des charges fonctionnel (page A2) qui risquerait ainsi de ne plus être respectée.

## ÉTUDE DE FS21 « Mesure de la vitesse de rotation du moteur ».

Cette fonction est réalisée grâce au schéma suivant où :

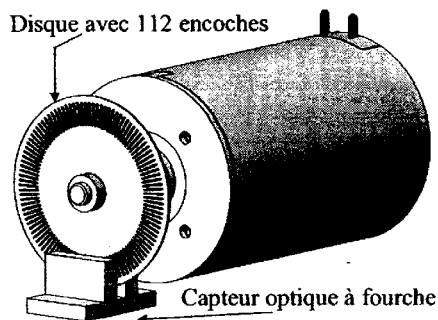
- VM est une grandeur logique représentant le mode de mesure de la vitesse (PV ou GV). Issu d'un circuit intégré avec sortie à collecteur ouvert, on peut considérer que le point VM est soit en l'air soit relié à la masse.
- U1:A est alimenté sous  $V_{cc} = 5V$ .



Un disque à trous présentant 112 encoches est fixé sur l'arbre du moteur à courant continu.

Le capteur optique à fourche U2 (optocoupleur) est disposé selon le principe ci-dessous.

Son phototransistor fonctionne en commutation. La saturation s'obtient lorsque la base est suffisamment éclairée.



|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>8IEELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Sujet Électronique | Page C2 sur 7 |
|--|---|---------------|

- Q5. A partir de la documentation constructeur de l'optocoupleur page CAN2, relever la tension  $V_{rph}$  lorsque le phototransistor est saturé.
- Q6. Compléter le tableau sur le document réponse page CR1 en précisant l'état du phototransistor.
- Q7. Vérifier que le phototransistor de l'optocoupleur est correctement saturé. Pour cela :
- Calculer le courant  $I_f$  dans la LED de l'optocoupleur puis vérifier s'il est conforme aux spécifications du constructeur.
  - Calculer le courant  $I_c$  dans le phototransistor dans l'hypothèse où celui-ci est saturé (l'intensité du courant dans la broche 4 de U1:A est négligeable).
  - Vérifier que la condition de saturation sur  $I_c$  et  $I_f$  est remplie.
- Q8. Tracer le chronogramme de  $V_{rph}$  sur le document réponse page CR1.
- Q9. Donner la relation mathématique entre la fréquence de  $V_{rph}$  et la fréquence de rotation du moteur.
- Q10. Identifier quelle information sur le titre de transport peut être déterminée en comptant le nombre d'impulsions sur  $V_{rph}$ .

**Etude simplifiée de la structure électronique autour de U1:A.**

**La structure en pointillé composée de P1, R1, Q1, P2 et R2 constitue une résistance équivalente que nous nommerons Req.**

**La documentation constructeur de U1:A est à consulter sur le document CAN3.**

- Q11. Donner la fonction du monostable 74HCT4538. Expliquer le terme redéclenchable.
- Q12. Exprimer la durée TW de l'impulsion en fonction de C2 et de la résistance équivalente Req. Calculer cette durée TW lorsque  $R_{eq} = 21,4k\Omega$ .
- Q13. Tracer le chronogramme de la sortie  $V_{pulse}$  du 74HCT4538 sur le document réponse CR1.
- Q14. Préciser la nature du filtre constitué par R5 et C1. Déterminer sa fréquence de coupure.
- Q15. Déterminer la fréquence de  $V_{pulse}$  (ou  $V_{rph}$ ) d'après son chronogramme et justifier que seule la composante continue de  $V_{pulse}$  se retrouve sur  $V_{rotation}$  en sortie du filtre.
- Q16. Exprimer alors  $V_{rotation}$  (valeur moyenne de  $V_{pulse}$ ) en fonction de TW,  $V_{cc}$  et de la fréquence de  $V_{pulse}$  puis déterminer, pour ce chronogramme, la valeur numérique de  $V_{rotation}$ .
- Q17. Tracer le chronogramme de  $V_{rotation}$  (en régime établi) sur le document réponse page CR1.
- Q18. Vérifier que  $V_{rotation}$  est proportionnelle à la vitesse de déplacement du titre de transport ou non. Justifier la réponse.

**Etude de la solution du constructeur complète :**

**Le transistor Q1 fonctionne en commutation et on le considère comme idéal, c'est-à-dire comme un interrupteur ouvert ou fermé.**

**On appelle  $\alpha_1.P1$  et  $\alpha_2.P2$  les parties variables utilisées des potentiomètres P1 et P2.**

- Q19. Exprimer Req pour les 2 situations décrites dans le tableau du document réponse page CR2. Compléter ce tableau.
- Q20. Indiquer dans quel ordre le technicien doit régler ces 2 potentiomètres lors de la mise en service de l'objet technique. Préciser la valeur de VM associée au réglage de chacun.

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>81EELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Sujet Électronique | Page C3 sur 7 |
|--|---|---------------|

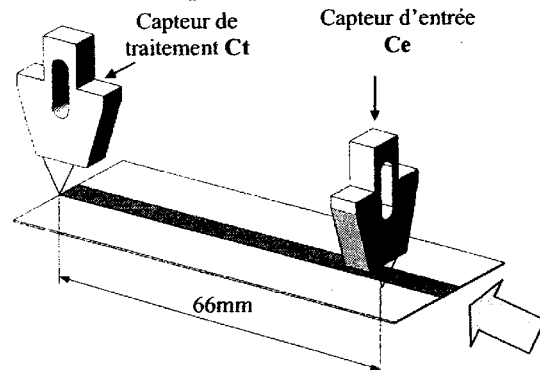
## C) ÉTUDE DE FP1 : DÉTECTION DU TITRE DE TRANSPORT ET MESURE DE SA LONGUEUR .

Les capteurs d'entrée (Ce) et de traitement (Ct) sont des « photo coupleurs à réflexion » composés d'une LED et d'un phototransistor. En cas de présence du titre de transport, la lumière (Infrarouge) émise par la LED est réfléchiée et entraîne la saturation du phototransistor.

La présence du titre de transport devant le capteur d'entrée déclenche la mise en service du moteur et l'entraînement du titre de transport.

Les capteurs Ce et Ct sont distants de 66mm.

On rappelle que la longueur normale d'un titre est de  $66\text{mm} \pm 5\text{mm}$ .



On se propose d'analyser une solution permettant de réaliser la fonction FP1.

Q21. D'après le grafct de l'analyse fonctionnelle page A6, identifier ce qu'il advient du titre de transport lorsque celui-ci mesure :

- 58mm
- 67mm
- 73mm

Lorsqu'un titre est introduit dans le valideur, il est détecté par le capteur d'entrée. Le sous-programme réalisant la fonction FP1 est alors appelé par le programme principal. L'algorithme de FP1 figure sur le document réponse CR3. Le sous-programme INCREMENTER IMPULSE augmente la valeur de la variable IMPULSE de 1 à chaque front montant du signal RPH soit un déplacement de 0,15mm du titre de transport.

Q22. Justifier pourquoi il est nécessaire que la variable IMPULSE de l'algorithme ne dépasse pas 34 pour que la longueur du titre soit reconnue conforme.

Q23. Colorier, sur le document réponse page CR3, le cheminement depuis « début » jusqu'à « fin » lorsqu'un titre de 73mm est introduit dans le valideur. Indiquer en page CR3 la valeur de la variable IMPULSE en sortant de cet algorithme.

Q24. Relever, sur le schéma structurel partiel de la carte informatique page CAN6, la référence du composant susceptible de stocker la variable « IMPULSE » du sous-programme précédent (hormis le microcontrôleur U3). Sa documentation figure page CAN3 ou CAN4.

Q25. Relever également la référence du composant susceptible de stocker le code machine du sous-programme précédent (hormis le microcontrôleur U3).

Q26. Donner et justifier la position du commutateur JP1 à adopter (liaison 1-2 ou 2-3) selon que l'on plante le circuit 27C256 ou 27C512.

Q27. Expliquer le rôle du signal /WR. Préciser la référence et la fonction du composant générant ce signal.

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>8IEELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Sujet Électronique | Page C4 sur 7 |
|--|---|---------------|

On se propose de déterminer l'adresse et la donnée que doit délivrer le microcontrôleur pour déclencher la rotation du moteur. Cette opération s'effectue en mettant la broche M/A (broche 15 du circuit U9 : 74HC273) au niveau logique 1.

CDG (broche 1 de U9) qui était à l'état 0 passe maintenant au niveau 1 puis le signal /WR passe de 0 à 1. Vous répondrez aux questions suivantes en utilisant les documentations constructeurs des circuits 74HC273 et 74HC138 disponibles page CAN4 et CAN5.

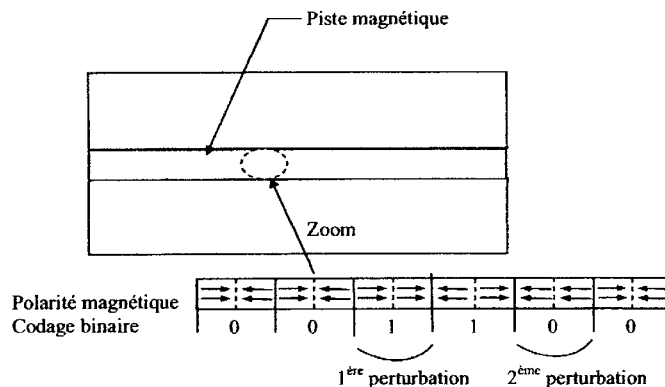
- Q28. Indiquer la valeur à donner au bit D5 du bus de données et expliquer pourquoi /CS3 doit être au niveau 0 pour que M/A passe à 1 lors du front montant sur /WR.
- Q29. Préciser les états logiques que doivent prendre A10 à A15 pour obtenir /CS3 = 0.
- Q30. Compléter le tableau du document réponse page CR2 en indiquant les adresses minimum et maximum, à exprimer en binaire et en hexadécimal, pour lesquelles /CS3 = 0.

## D) ÉTUDE DE FP3 : LECTURE DE LA PISTE MAGNÉTIQUE.

Le titre de transport est constitué d'un rectangle en carton souple sur lequel sont fixés, sur une face seulement, des grains de matériau magnétique « doux » constituant une piste magnétique.

Grâce à une tête d'écriture magnétique, ces grains sont aimantés pour constituer un alignement de « micro aimants ».

Lorsque cette piste magnétique défile devant l'entrefer de la tête de lecture, les changements de polarité des micro aimants créent un champ magnétique variable au niveau du noyau magnétique de la tête, générant une différence de potentiel aux bornes de l'enroulement électrique de la tête.



Le codage d'un bit s'effectue en polarisant 2 micro-aimants consécutifs. Lorsque ces 2 micro-aimants sont polarisés dans le même sens, ce qui constitue une « perturbation », le bit associé est alors complémenté.

Lors de la procédure de validation d'un titre de transport, une première lecture permet de vérifier si celui-ci est bien muni d'une piste magnétique et si le pré-codage magnétique de celle-ci est conforme : Titre vendu par la société de transport, non encore utilisé,...

Dans l'affirmative, la fonction FP4 (écriture magnétique) modifie la piste magnétique (codage magnétique de la date, de l'heure...) puis la fonction FP3 est réutilisée pour relire la piste magnétique afin de vérifier la conformité de l'écriture précédente.

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>81EELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Sujet Électronique | Page C5 sur 7 |
|--|---|---------------|

La fonction FP3 s'organise selon le schéma fonctionnel de second degré ci-dessous :

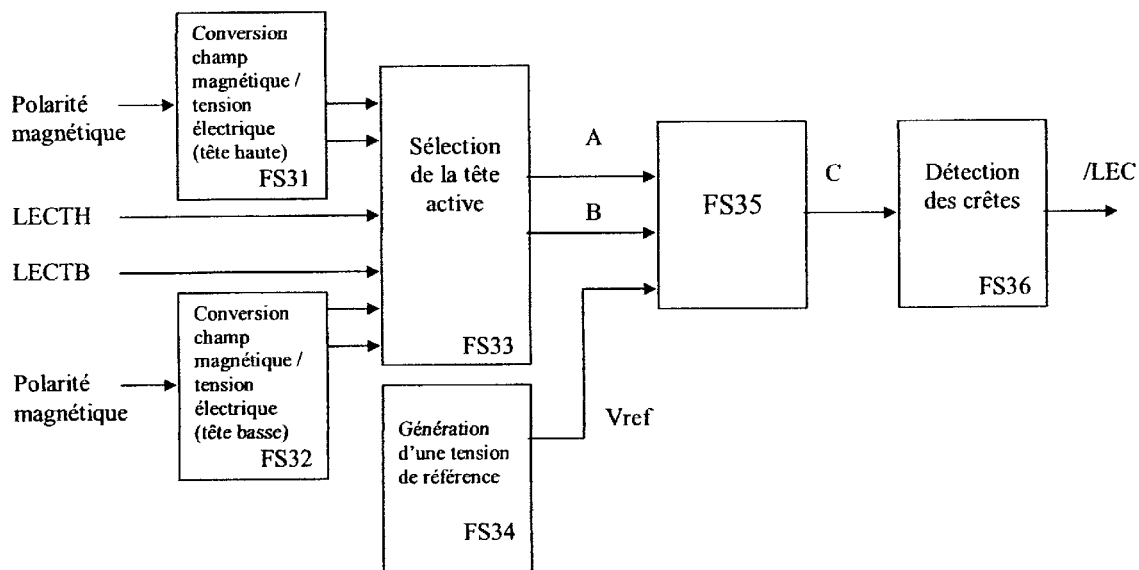
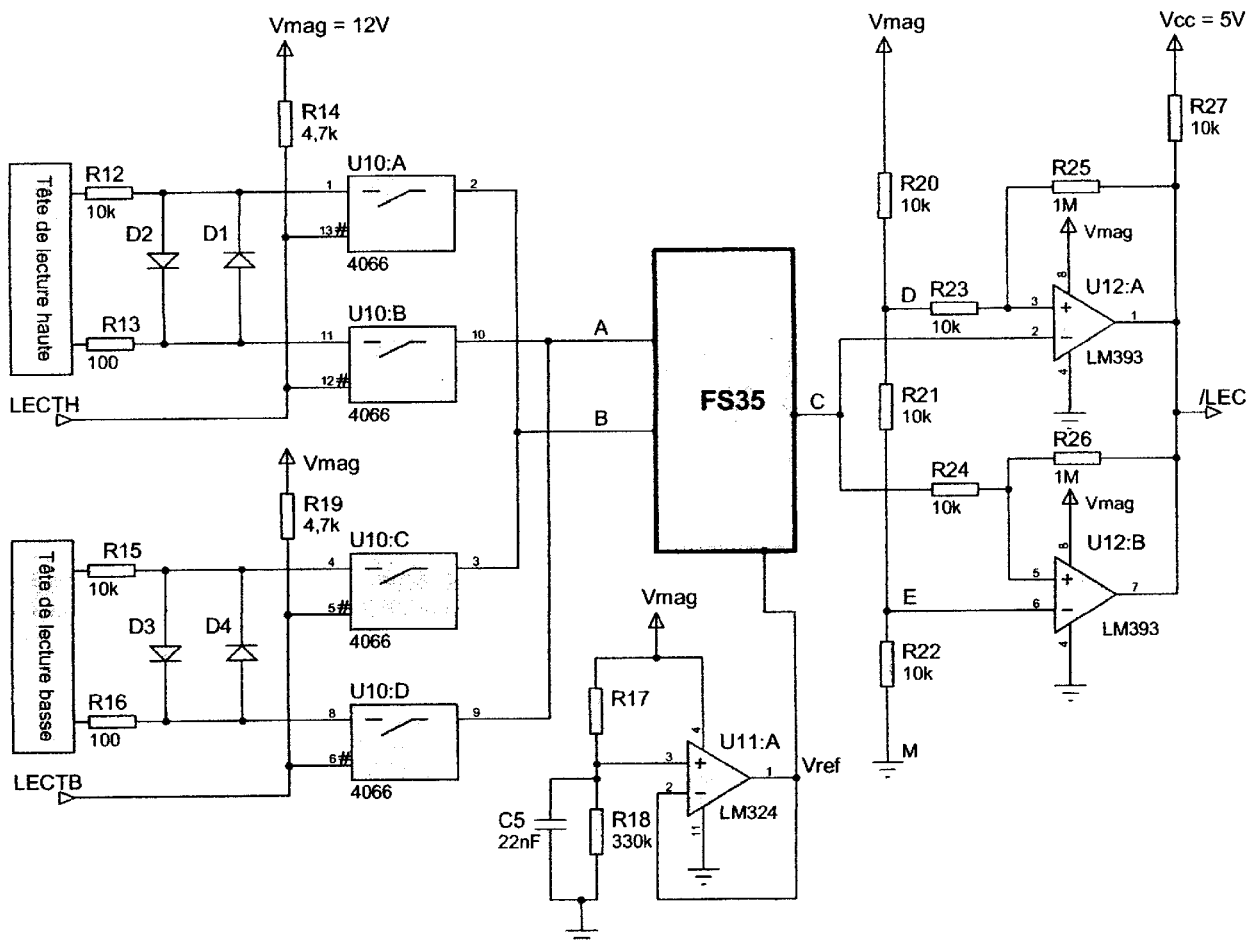


Schéma structurel de FP3 :



*LECTH et LECTB sont des entrées logiques permettant de sélectionner respectivement les têtes de lecture magnétique Haute et Basse.*

*/LEC (lire LEC barre) est une sortie logique compatible TTL fournie au microcontrôleur.*

*En analysant la durée des impulsions sur /LEC, le microcontrôleur prend connaissance des changements de polarité et peut ainsi reconstituer le code binaire encodé sur le titre.*

**On se propose de valider l'organisation structurelle de FP3 en vérifiant que le signal de sortie /LEC contient les informations binaires codées sur la piste magnétique.**

**Etude de FS31 et FS32 : Conversion champ magnétique / tension électrique.**

Q31. A partir de la documentation de la tête de lecture page CAN1, Indiquer l'amplitude crête à crête de la tension induite aux bornes de celle-ci lors de l'opération de lecture.

Q32. Indiquer l'état des diodes D1 à D4 en fonctionnement normal sachant que leur seuil de conduction est de 0,7V. Préciser leur rôle.

**Etude de FS33 : Sélection de la tête active.**

Q33. A l'aide de la documentation de U10 page CAN5, indiquer, sur le document réponse page CR4, quelles valeurs doivent prendre les entrées LECTB et LECTH en fonction de la position de la piste magnétique (face magnétique vers le bas ou vers le haut).

**Etude de FS34 : Génération d'une tension de référence.**

Q34. Préciser et justifier le mode de fonctionnement de U11:A. Déterminer la valeur de R17 permettant d'obtenir une tension de référence :  $V_{ref} = 6V$ . (en régime établi).

**Etude de FS35.**

Q35. La simulation de FS35 nous permet d'obtenir le chronogramme présent sur le document réponse page CR4. Observer ces chronogrammes et proposer un nom pour cette fonction secondaire.

**Etude de FS36 : Détection des crêtes.**

Q36. Préciser si le choix de l'alimentation de U12 par le concepteur de l'O.T est conforme aux spécifications du constructeur fournies dans la documentation du LM393 page CAN5.

Q37. Indiquer la particularité des sorties de U12:A et U12:B. Préciser le rôle de R27.

Q38. Ainsi câblés, donner le mode de fonctionnement des circuits U12:A et U12:B. Justifier.

**Pour la suite du questionnaire, on retire les résistances R25 et R26 et on néglige les courants dans les entrées + et - de U12.**

Q39. Préciser alors le mode de fonctionnement des circuits U12:A et U12:B.

Q40. Exprimer puis calculer les tensions de seuil  $V_{dm}$  et  $V_{em}$ .

Q41. Donner la valeur de  $V_{/LEC}$  dans le tableau du document réponse page CR4.

Q42. Indiquer la porte logique réalisée en câblant ainsi la sortie des comparateurs.

Q43. Tracer le chronogramme de /LEC sur le document réponse page CR4.

Q44. En observant le chronogramme du signal /LEC, expliquer comment le microcontrôleur l'interprétera afin d'en extraire le codage magnétique.

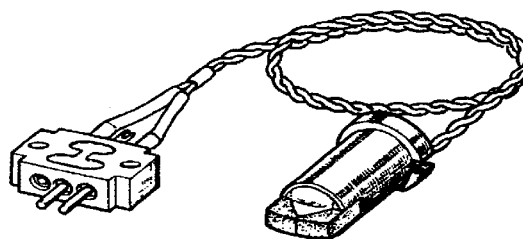
|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>81EELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Sujet Électronique | Page C7 sur 7 |
|--|---|---------------|

## DOCUMENTATION ÉLECTRONIQUE

### TÊTE MAGNÉTIQUE DE LECTURE M 01 L 1002 A

#### CONDITIONS DE MESURE

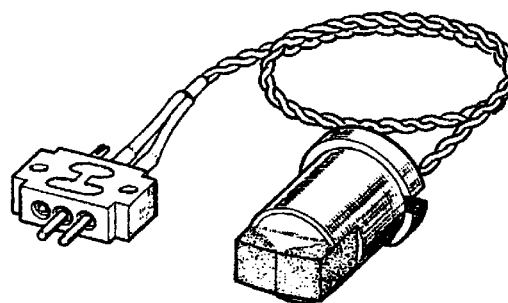
|   |   |
|---|---|
| Bande magnétique  | 3 M 777                                       |
| Vitesse   | 1 m/s   |
| Densité d'enregistrement  | 50 FRPI                                       |
| <br>  |   |
| Largeur utile de lecture  | $3 \pm 0,2$ mm                                |
| Largeur d'entrefer  | $50 \pm 10$ $\mu$ m                           |
| Azimut  | $< 30'$<br>d'angle/of angle                   |
| Coefficient d'auto-induction<br>(1 kHz - 100 mV)                              | $200 \pm 50$ mH                               |
| Résistance à 20°C   | $540 \pm 110$ $\Omega$                        |
| Tension de lecture (charge 10 k $\Omega$ )                                    | $160 \pm 20$ mV<br>crête à crête/peak to peak |
| Résistance d'isolement (100 V <sub>CC</sub> )<br>entre enroulement et boîtier | $\geq 10$ M $\Omega$                          |
| Température d'utilisation   | - 40°C + 90°C                                 |



### TÊTE MAGNÉTIQUE D'ÉCRITURE M 01 E 1001 A

#### CONDITIONS DE MESURE

|   |   |
|---|---|
| Bande magnétique  | 3 M 777                                 |
| Vitesse   | 1 m/s                                   |
| Densité d'enregistrement  | 50 FRPI                                 |
| <br>  |   |
| Largeur utile d'écriture  | $6,55 \pm 0,2$ mm                       |
| Longueur d'entrefer   | $20 \pm 4$ $\mu$ m                      |
| Azimut  | $< 30'$<br>d'angle/of angle             |
| Coefficient d'auto-induction<br>(1 kHz - 100 mV)                              | $60 \pm 15$ mH                          |
| Résistance à 20°C   | $78 \pm 16$ $\Omega$                    |
| Courant de saturation   | $< 40$ mA<br>crête à crête/peak to peak |
| Résistance d'isolement (100 V <sub>CC</sub> )<br>entre enroulement et boîtier | $\geq 10$ M $\Omega$                    |
| Température d'utilisation   | - 40°C + 90°C                           |



|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| Bac Génie Électronique<br>Session 2008<br>81EELME1 | Étude d'un Système Technique Industriel<br>Documentation Électronique | Page CAN1 sur 6 |
|--|---|-----------------|



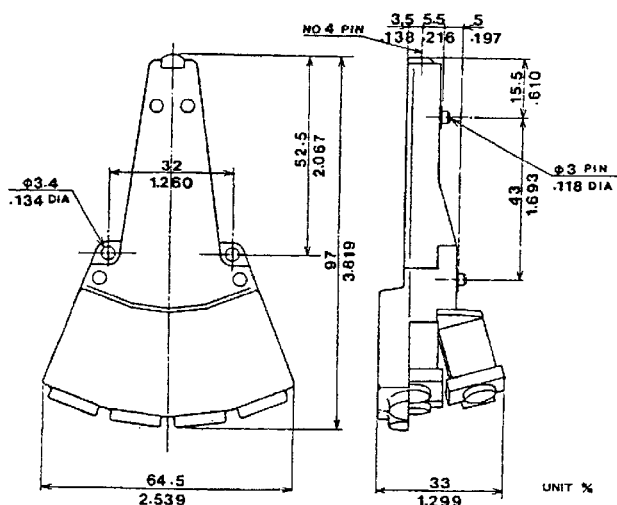
# TÊTE D'IMPRESSION MATRICIELLE 7 AIGUILLES :

## MODEL 820

- Impression d'une colonne verticale de 7 points.
- Hauteur d'un caractère : 2,87mm.
- Vitesse d'impression :

Jusqu'à 100 caractères par seconde soit une vitesse de déplacement maximum de 220mm/s.

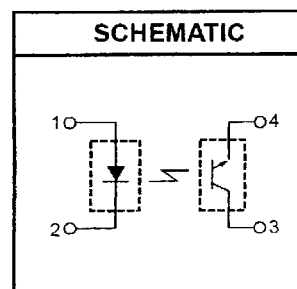
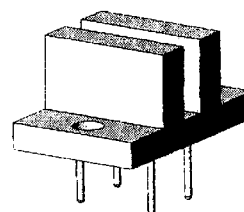
- Alimentation : 24V continu.
- Courant : jusqu'à 3A en pointe.
- Température d'utilisation : 5°C à 40°C.



# DÉTECTEUR OPTIQUE A FOURCHE CNY36

Caractéristiques :

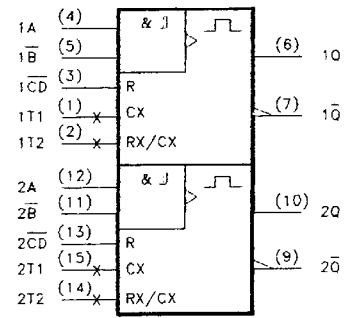
| Paramètre                                  | Symbole          | min | typ | max | unité |
|--|------------------|-----|-----|-----|-------|
| courant direct<br>LED                      | If               |     |     | 60  | mA    |
| Tension inverse<br>LED                     | Vr               |     |     | 3   | V     |
| Puissance<br>LED                           | Pd               |     |     | 100 | mW    |
| Tension directe<br>LED                     | Vf               |     |     | 1,7 | V     |
| Tension saturation<br>phototransistor      | Vcesat           |     |     | 0,4 | V     |
| Temps de<br>commutation<br>phototransistor | ton<br>toff      |     | 5   |     | µs    |
| Taux de transfert                          | CTR<br>(Ic / If) | 2   |     | 5   | %     |



## 74HCT4538 : DOUBLE MONOSTABLE REDÉCLENCHABLE :

Le 4538 est un double monostable redéclenchable de technologie CMOS. L'impulsion de sortie peut être déclenchée sur des fronts montants ou descendants selon le câblage des entrées.

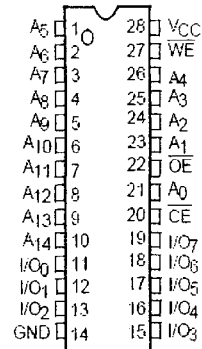
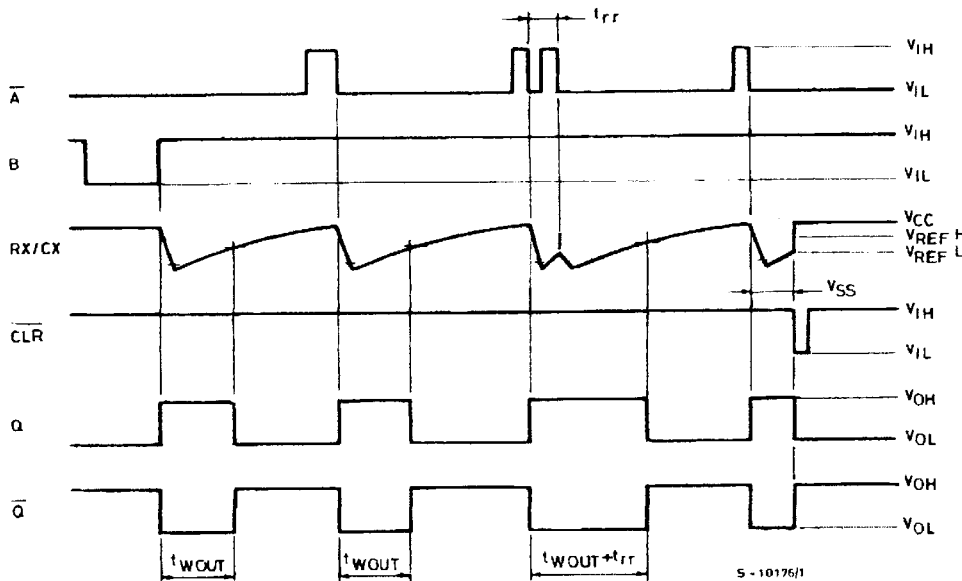
Il dispose de 2 sorties complémentées. La durée de l'impulsion de sortie (en seconde) vaut :  $TW = 0,7.Rx.Cx$  sachant que :  
 Rx est une résistance externe à relier entre Vcc et la broche RX/CX  
 Cx est un condensateur externe à relier entre les broches CX et RX/CX.



Ce circuit répond à la table de vérité suivante :

| INPUTS |   |    | OUTPUTS |    | NOTE          |
|--------|---|----|---------|----|---------------|
| A      | B | CD | Q       | Q̄ |               |
|        | H | H  |         |    | OUTPUT ENABLE |
| X      | L | H  | L       | H  | INHIBIT       |
| H      | X | H  | L       | H  | INHIBIT       |
| L      |   | H  |         |    | OUTPUT ENABLE |
| X      | X | L  | L       | H  | INHIBIT       |

X : Don't Care



## HM62256 : MÉMOIRE RAM DE 256 kBITS

Le circuit HM62256, de technologie CMOS, est une mémoire RAM statique de 256 kbits organisé en 32k mots de 8 bits.

## 27C256 / 27C512 : MÉMOIRE EPROM DE 256 kBITS / 512 kBITS

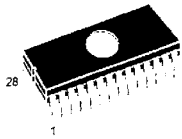
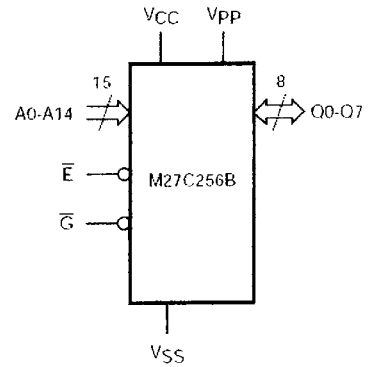
Ces mémoires sont recommandées pour accompagner les microprocesseurs 8 bits ou pour étendre la mémoire programme des microcontrôleurs 8 bits.

La 27C256 est une mémoire de 32768 mots de 8 bits.

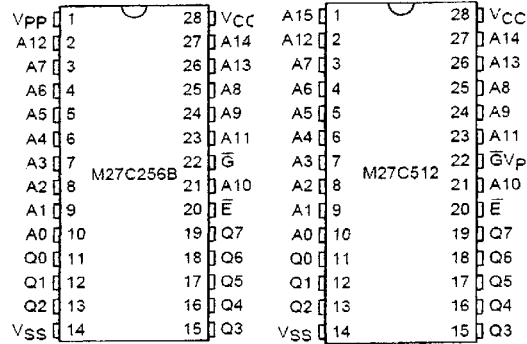
La 27C512 est une mémoire de 65536 mots de 8 bits.

En boîtier PDIP28, la mémoire est programmable une seule fois (OTP).

En boîtier FDIP28W, une fenêtre transparente permet l'effacement de la mémoire par exposition aux UltraViolets.



La broche Vpp (G/Vp pour la 27C512) doit être portée à 12,75V pendant la phase de programmation de la mémoire et à 5V pour les phases de lecture et écriture.



## 74HC138 : DÉCODEUR / DÉMULTIPLIXEUR 3 VERS 8

Le 74HC138, de technologie CMOS, est un décodeur binaire / décimal

3 vers 8. Les entrées /E1, /E2 et E3 servent à la validation du boîtier.

La sortie active (à l'état bas) est sélectionnée grâce aux entrées pondérées A0, A1 et A2.

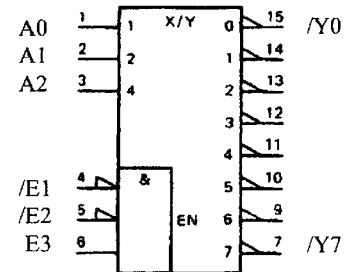
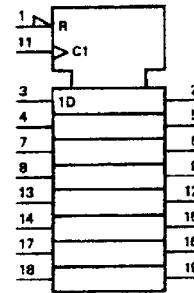


Table de vérité :

| INPUTS      |             |       |       |       |       | OUTPUTS     |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $\bar{E}_1$ | $\bar{E}_2$ | $E_3$ | $A_0$ | $A_1$ | $A_2$ | $\bar{Y}_0$ | $\bar{Y}_1$ | $\bar{Y}_2$ | $\bar{Y}_3$ | $\bar{Y}_4$ | $\bar{Y}_5$ | $\bar{Y}_6$ | $\bar{Y}_7$ |
| H           | X           | X     | X     | X     | X     | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| X           | H           | X     | X     | X     | X     | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| X           | X           | L     | X     | X     | X     | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | H           | H           | H           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | H           | H           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | H           | H           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | H           | H           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | L           | H           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | L           | L           | H           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | L           | L           | L           | H           |
| L           | L           | H     | L     | L     | L     | L           | H           | H           | L           | L           | L           | L           | L           |

## 74HC273 : OCTUPLE BASCULE D AVEC ENTRÉES D'HORLOGE ET DE REMISE A ZERO COMMUNES

Le circuit 74HC273 contient 8 bascules D dotées d'une entrée d'horloge commune active sur fronts montants et d'une entrée de reset asynchrone prioritaire active à l'état bas.



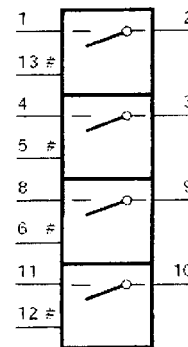
| Inputs |       |   | Output    |
|--------|-------|---|-----------|
| Reset  | Clock | D | Q         |
| L      | X     | X | L         |
| H      | ↗     | H | H         |
| H      | ↘     | L | L         |
| H      | L     | X | No Change |
| H      | ⌋     | X | No Change |

## 4066 : QUADRUPLE INTERRUPTEUR ANALOGIQUE

Le 4066 est constitué de 4 interrupteurs analogiques indépendants de technologie CMOS.

Lorsque l'entrée de validation (#) est à l'état logique 0, l'interrupteur est ouvert.

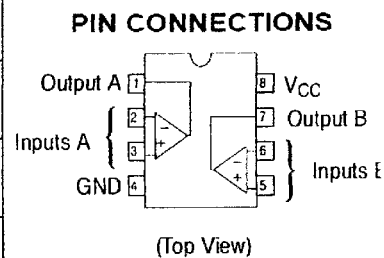
Lorsque l'entrée de validation (#) est à l'état logique 1, l'interrupteur est fermé.

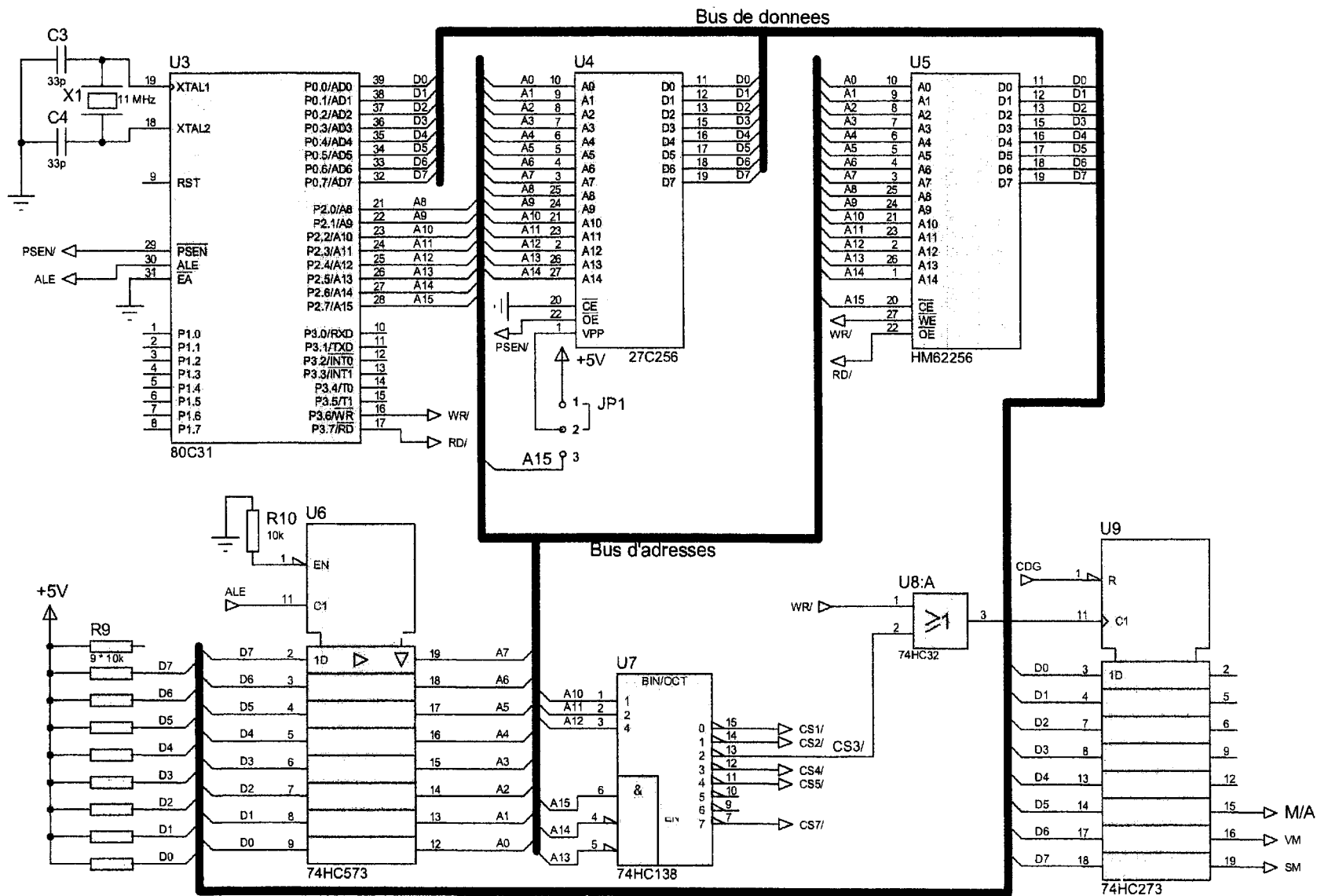


## LM393 : DOUBLE COMPAREUR DE TENSION

Le LM393 est un double comparateur de tension de précision à faible tension d'offset (décalage de tension en entrée) capable de fonctionner aussi bien avec une alimentation symétrique double qu'avec une alimentation unipolaire. Sa sortie à collecteur ouvert permet d'adapter sa tension de sortie pour une compatibilité avec les familles technologiques suivantes : DTL, ECL, TTL, MOS et CMOS.

| nom                                     | symbole  | min      | typ | max       | unité |
|---|----------|----------|-----|-----------|-------|
| Alimentation unipolaire                 |          | 2        |     | 36        | V     |
| Alimentation bipolaire                  |          | + ou - 1 |     | + ou - 18 | V     |
| Courant de polarisation (entrées)       | I+ et I- |          | 25  | 250       | nA    |
| Décalage en tension en entrées (Offset) | Vio      |          |     | 5         | mV    |
| Tension de saturation en sortie         | Vol      |          |     | 400       | mV    |
| Amplification en tension                | Avol     |          | 50  | 200       | V/mV  |



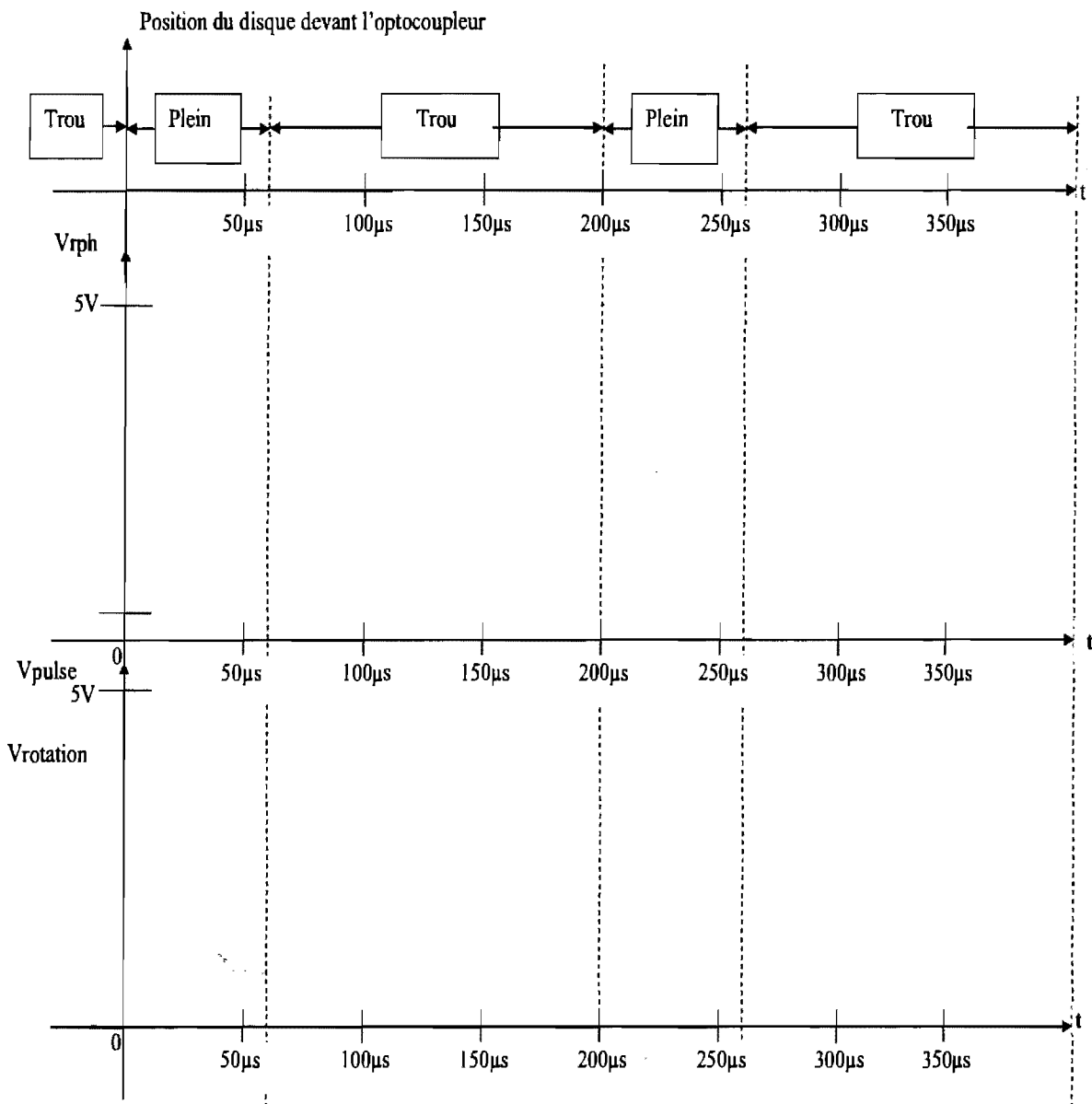


# DOCUMENTS RÉPONSE ÉLECTRONIQUE

Q 6 : Compléter le tableau suivant.

|   | Etat du phototransistor<br>(bloqué ou saturé) | Valeur de $V_{rph}$<br>(en V) |
|---|---|-------------------------------|
| L'optocoupleur est obstrué par le disque (« plein »)      |   |                               |
| L'optocoupleur n'est pas obstrué par le disque (« trou ») |   |                               |

Questions Q8, Q13 et Q17 : Tracer les chronogrammes :

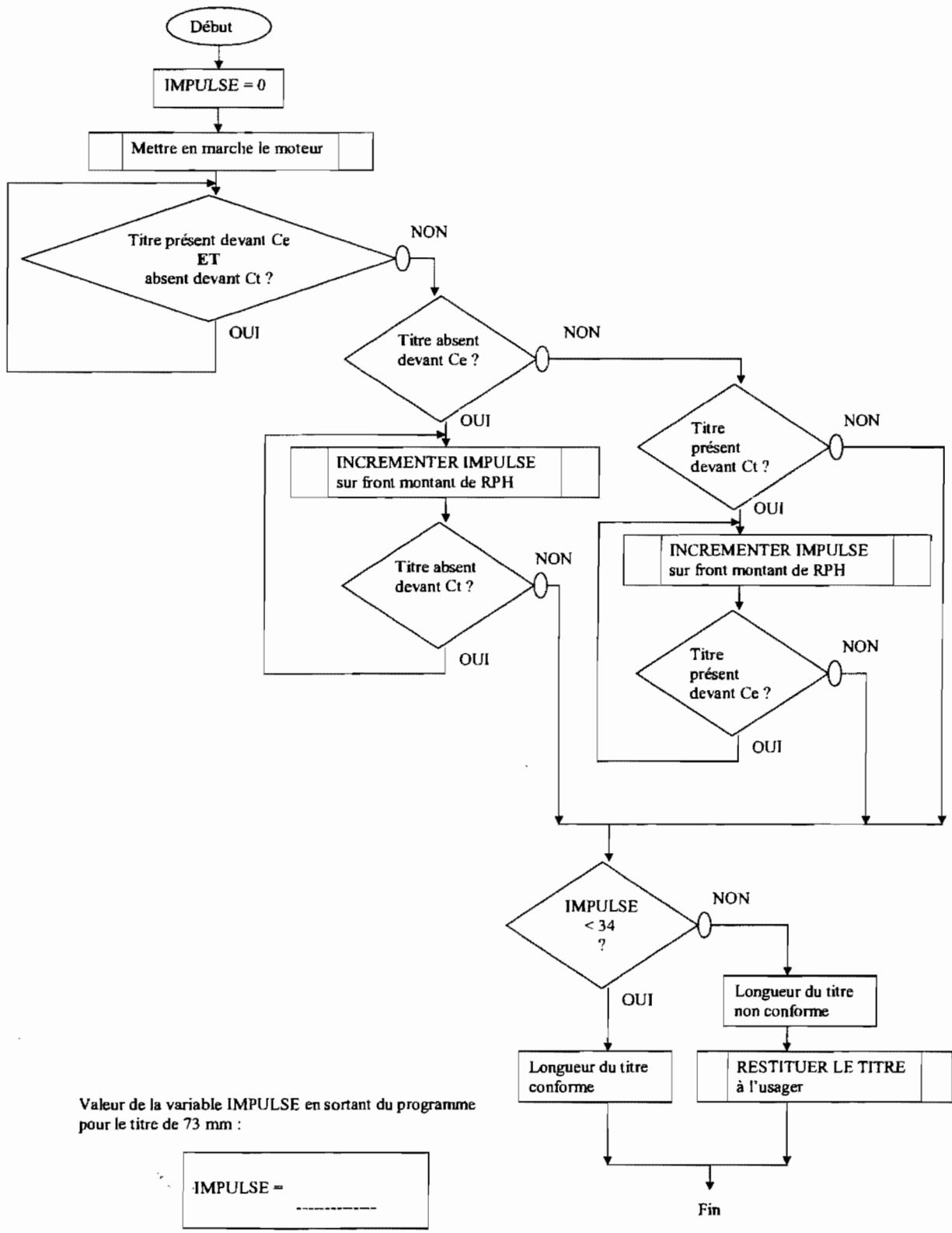


Q 19 : Compléter le tableau suivant.

|   | Etat de Q1<br>(bloqué ou saturé) | Expression littérale de Req |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Le point VM est en l'air (sortie à collecteur ouvert) |                                  |                             |
| Le point VM est relié à la masse                      |                                  |                             |

Q 30 : Compléter le tableau suivant :

|                     | A15 | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | valeur hexa |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
| Adresse basse (min) |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |
| Adresse haute (max) |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |             |





Q 33 :

| Disposition de la piste magnétique | Tête de lecture à activer (Basse ou Haute) | LECTB (0 ou 1) | LECTH (0 ou 1) |
|------------------------------------|--|----------------|----------------|
| Piste vers le bas                  |  |                |                |
| Piste vers le haut                 |  |                |                |

Q 41 :

| Transistor de sortie de U12:A | Transistor de sortie de U12:B | Valeur de la tension $V_{/LEC}$ (en Volts) |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| Saturé (niveau logique 0)     | Saturé (niveau logique 0)     |  |
| Saturé (niveau logique 0)     | Bloqué (niveau logique 1)     |  |
| Bloqué (niveau logique 1)     | Saturé (niveau logique 0)     |  |
| Bloqué (niveau logique 1)     | Bloqué (niveau logique 1)     |  |

Q 35 : Analyser les chronogrammes et Q 43 : tracer le chronogramme de  $V_{/LEC}$ .

