


7-Description des fonctions

FP1 : Séquencement des opérations			
Entrées	Sorties	Caractéristiques des entrées sorties	Traitement réalisé par la fonction
D0-7		Données numériques sur 8 bits représentatives des valeurs converties	<i>Gère les opérations d'impression (moteur pas à pas, tête d'impression...) en fonction des consignes définies par l'utilisateur grâce au poste de PAO, des détections et des mesures effectuées pendant le fonctionnement.</i>
test		Grandeur binaire représentative de l'état d'un bouton poussoir commandant le lancement d'un programme de test	
Cam-index		Position de la came	
Open-detect		Indication de capot de l'imprimante ouvert 0/5v	
Cassette-detect		Indication de bac à cartes ouvert 0/5v	
Données PC	Contrôle PC	Informations provenant du poste PAO adaptées au format de données de l'imprimante Signaux permettant le dialogue PC → Imprimante Format Centronics	
	Envhd	Signal binaire 0/5v de commande de déconnexion de l'alimentation de la tête d'impression en cas de détection de surchauffe. Tcritique=60°C	
	DATA	Signal contenant sous forme série les données à imprimer	
	CONT	Signaux de contrôle permettant de gérer la logique de commande de la tête d'impression	
	Dye film		
	Pcam		signaux de commande des moteurs pas à pas (6 bits)
	Feedcam		
	roller		

Dossier de présentation

DP 5

Concours général des lycées 2004

Imprimante Magicard

FP2 : Adaptation			
Entrées	Sorties	Caractéristiques des entrées sorties	Traitement réalisé par la fonction
Temp		Grandeur physique représentative de la température de la tête d'impression.	
Vh		Grandeur analogique représentative de la tension d'alimentation de la tête d'impression (typique=24v et max=27v)	Captage puis conversion des grandeurs externes permettant d'assurer la sécurité et le déroulement correct du cycle de fonctionnement de l'imprimante
carte		Grandeur représentative de la position de la carte	
film		Grandeur représentative de la couleur du film	
Vdd		Tension continue 12v	
	D0-7	Voir FP1	

Dossier de présentation

DP 6

FP3 : Transduction données binaires/ déplacement

Entrées	Sorties	Caractéristiques des entrées sorties	Traitement réalisé par la fonction
Dye film			
Pcam		voir FP1	
Feedcam			
Roller			
	M1	mouvement de rotation des moteurs	
	M2		
	M3		
	M4		

Production mouvement de rotation des moteurs à partir des informations de commande issues du micro-contrôleur et du réseau logique programmable

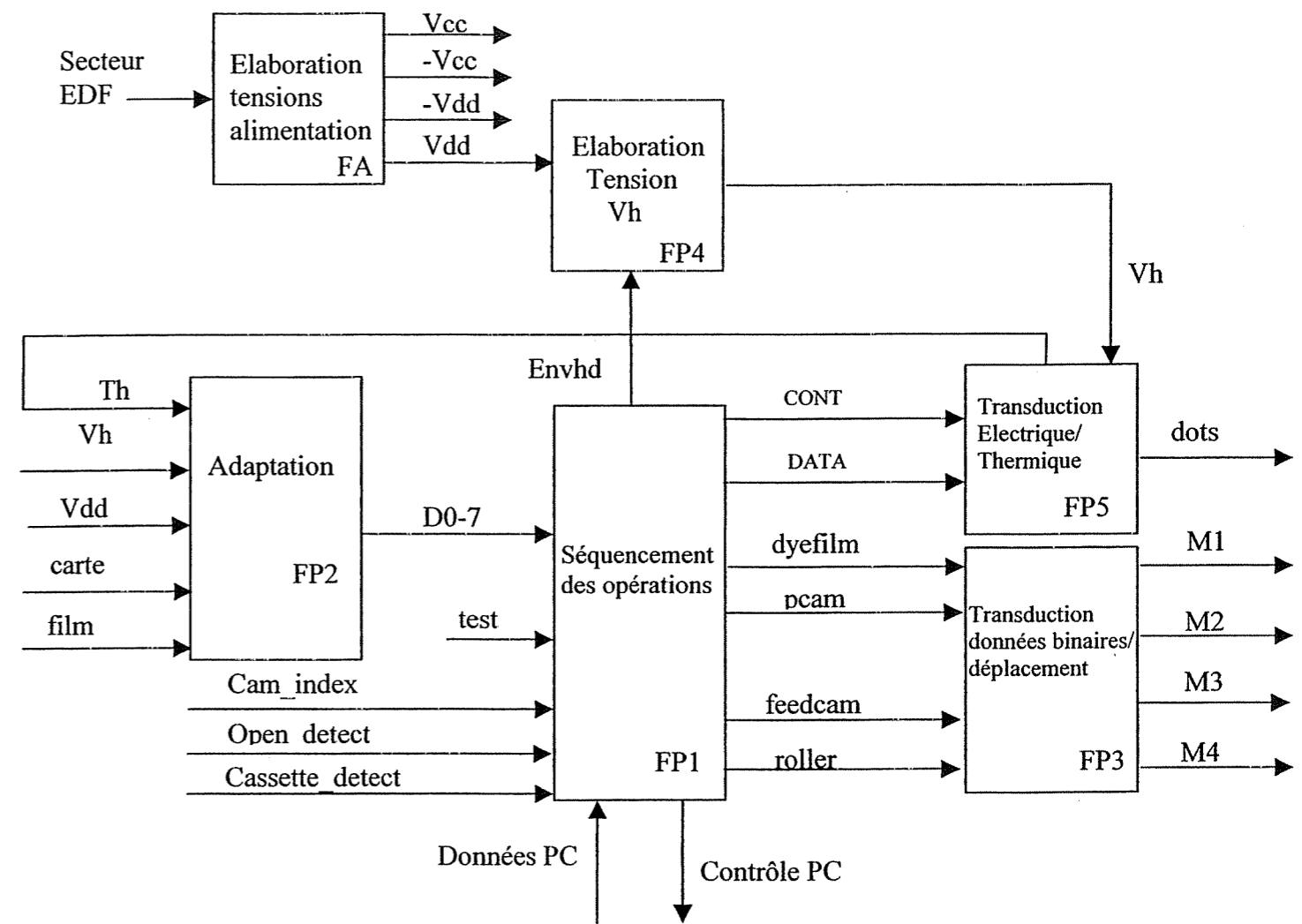
FP4 : Elaboration tension Vh

Entrées	Sorties	Caractéristiques des entrées sorties	Traitement réalisé par la fonction
Vdd		Tension continue 12v	
envhd	Vh	Voir FP1	
		Tension d'alimentation continue de la tête d'impression	Production d'une tension 24v continue à partir d'une tension continue 12v. Coupe de l'alimentation déclenchée par le signal « envhd » en cas de surchauffe de la tête d'impression

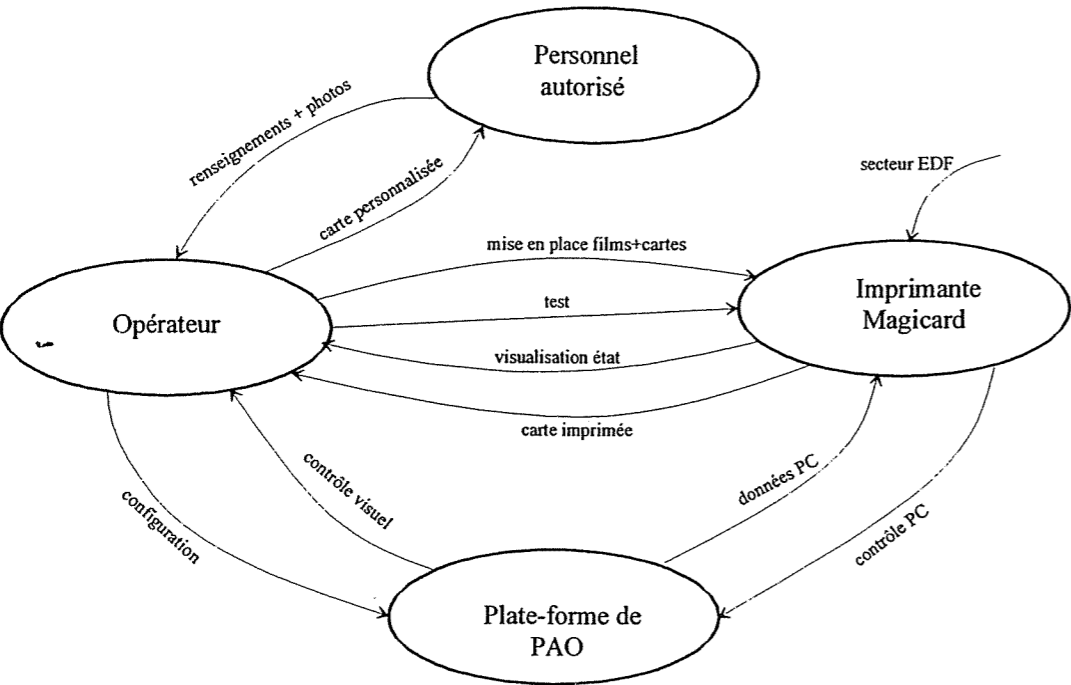
Dossier de présentation

DP 7

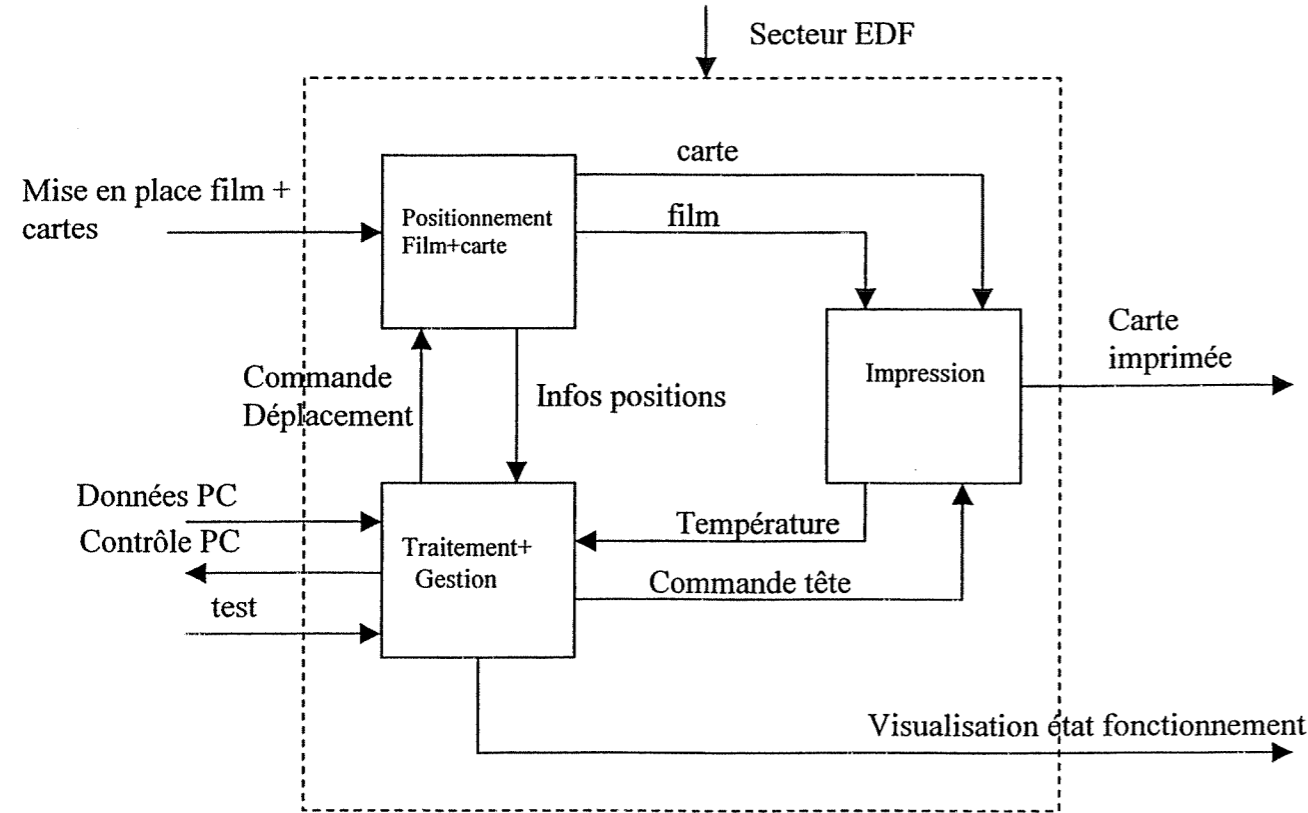
6-Schéma fonctionnel de degré 1 :



3-Diagramme sagittal :



4-Schéma fonctionnel de niveau II :



5-Fonction d'usage : L'imprimante permet à partir d'un logiciel de PAO géré sous Windows de réaliser des cartes personnalisées en couleur par contrôle d'une tête d'impression thermique.

Concours général des lycées 2004

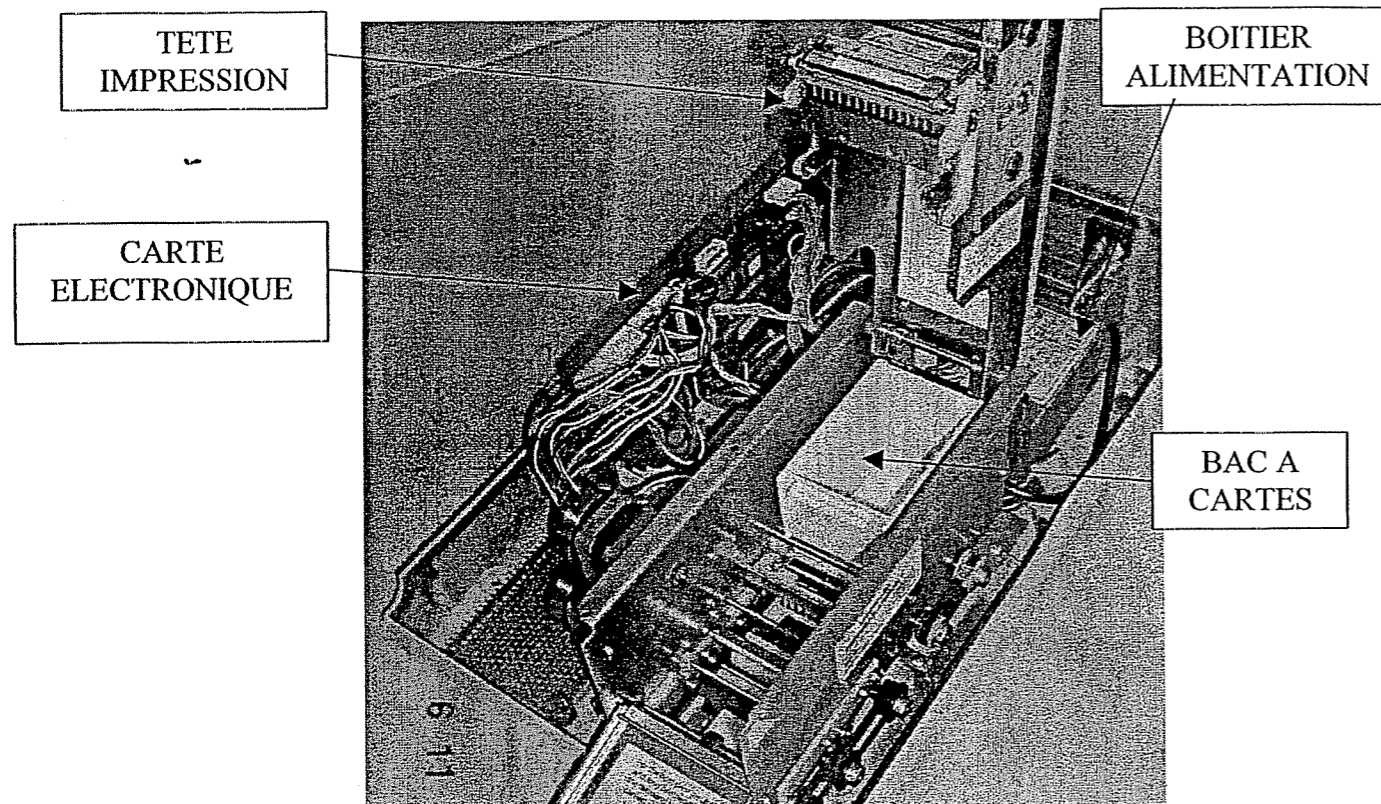
Imprimante Magicard

FP5 : Transduction électrique/thermique		
Entrées	Sorties	Caractéristiques des entrées sorties
CONT		
DATA		} voir FP1
Vh		voir FP4
	Dots	points d'impression correspondants à la mise sous tension des résistances chauffantes de la tête d'impression
	temp	voir FP2

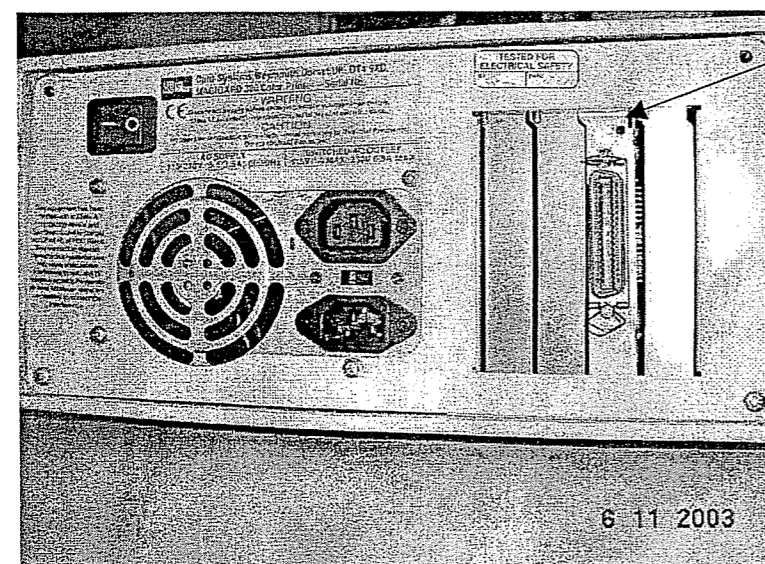
FA : Elaboration tensions alimentation		
Entrées	Sorties	Caractéristiques des entrées sorties
Secteur EDF	Vcc	Alimentation en énergie électrique 230v/50Hz
	-Vcc	Alimentation +5v
	Vdd	Alimentation -5v
	-Vdd	Alimentation +12v
		Alimentation -12v



VUE D'ENSEMBLE ECLATEE



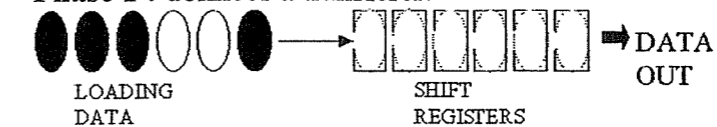
VUE ARRIERE



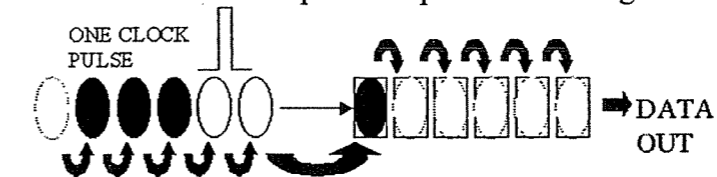
2-Gestion de la tête d'impression - Transfert des données.

Les schémas ci-dessous illustrent le transfert d'une ligne de 6 points en fonction de l'évolution des signaux de contrôle (voir documentation technique de la tête d'impression KDE-57-12MGL2).

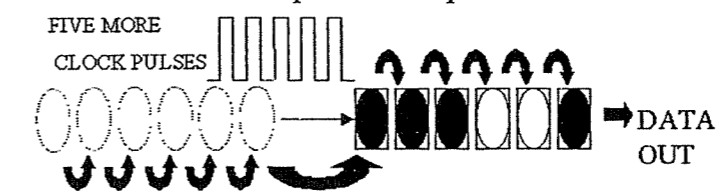
Phase 1 : données à transférer.



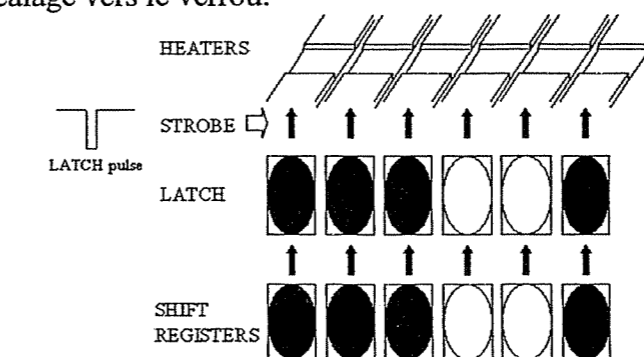
Phase 2 : situation après 1 impulsion d'horloge



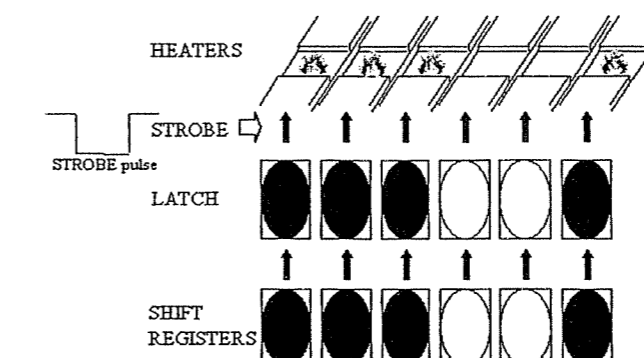
Phase 3 : avec 5 impulsions de plus les 6 bits de données sont transférés



Phase 4 : Une impulsion de niveau bas sur /LATCH transfère les données du registre à décalage vers le verrou.



Phase 5 : Un niveau bas sur /STROBE pendant que BEO est au niveau haut provoque la mise sous tension des éléments chauffants sélectionnés de la tête d'impression.



1-Mise en situation

De plus en plus souvent l'accès aux entreprises, administrations, sociétés est réglementé pour des questions de sécurité. Il est donc nécessaire que chaque personne autorisée ait un système d'identification personnalisé. L'imprimante « Magicard TURBO » offre la possibilité de réaliser des badges sur support plastique.

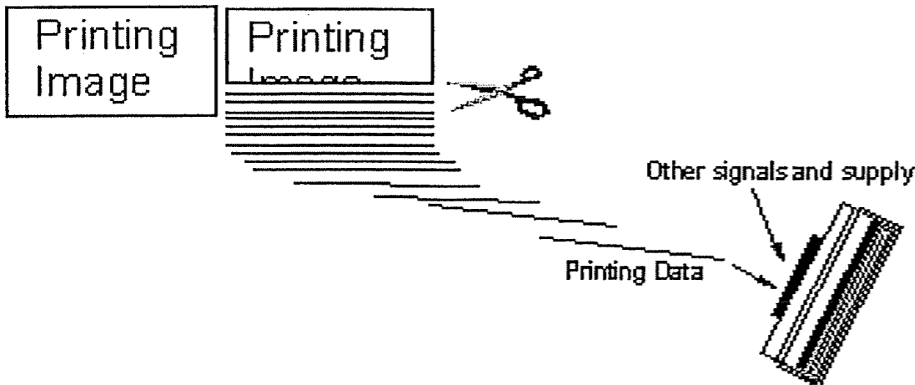
Le procédé d'impression par transfert thermique connaît un grand essor ces dernières années, les informations sont imprimées sur chaque carte par l'intermédiaire d'une tête d'impression commandée par ordinateur, celle-ci se composant de multiples micro-résistances : les « dots ».

Lors du procédé d'impression par transfert thermique, la couche de couleur est fondue et transmise du ruban qui se déroule entre la tête d'impression et le support à imprimer.

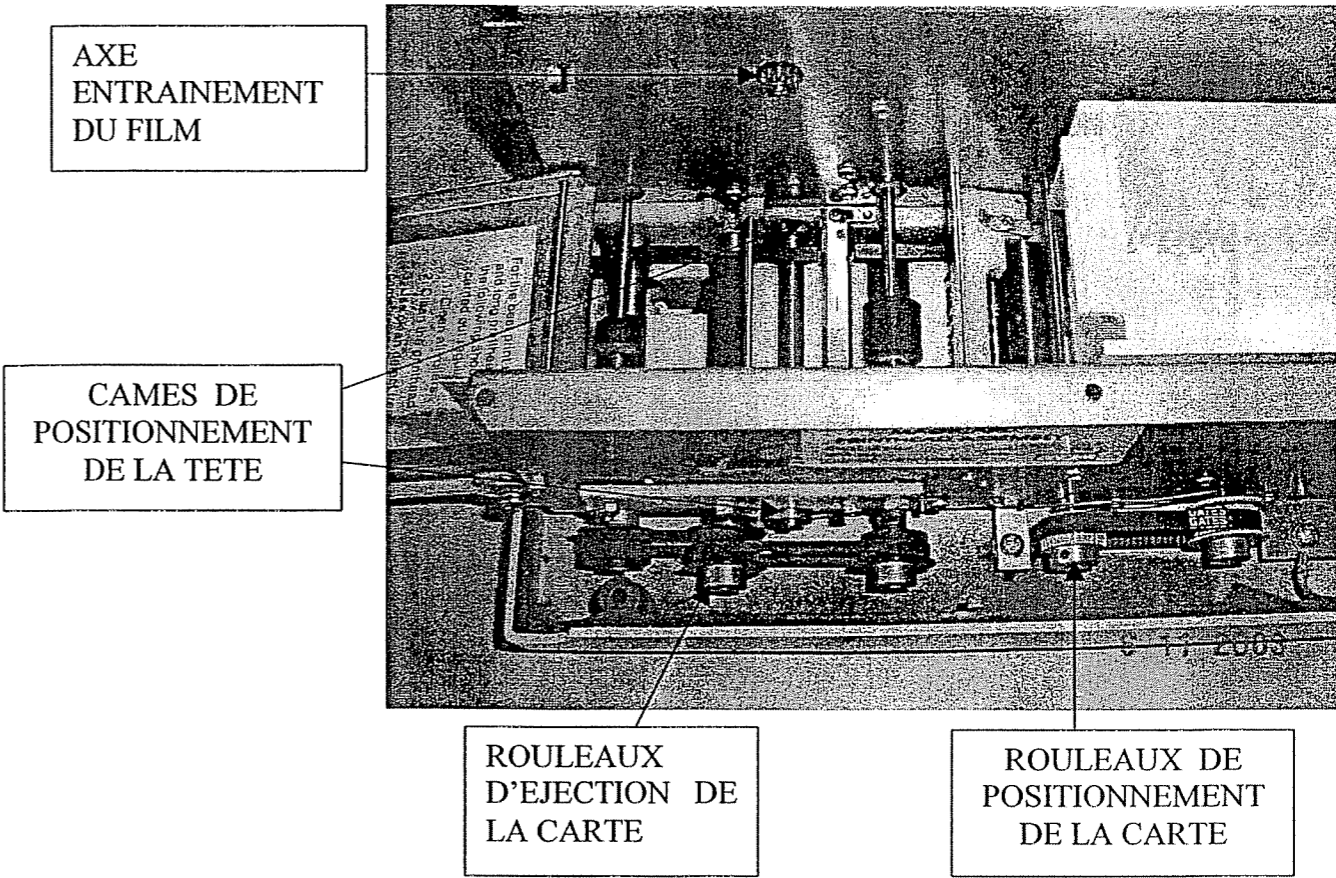
L'impression par transfert thermique offre les avantages de l'impression thermique directe (rapidité, haute définition, impression de graphiques, faible nuisance acoustique, maintenance aisée) sans ses inconvénients (durée limitée d'utilisation, forte sensibilité du papier graphique spécialement traité).

L'impression couleur peut être obtenue de plusieurs manières. Certaines imprimantes utilisent quatre unités indépendantes de rubans en parallèle, avec les couleurs jaune, rouge magenta, bleu cyan et noir, d'autres font appel à des rubans multicolores, portant des bandes de couleurs linéaires ou transversales (magicard TURBO).

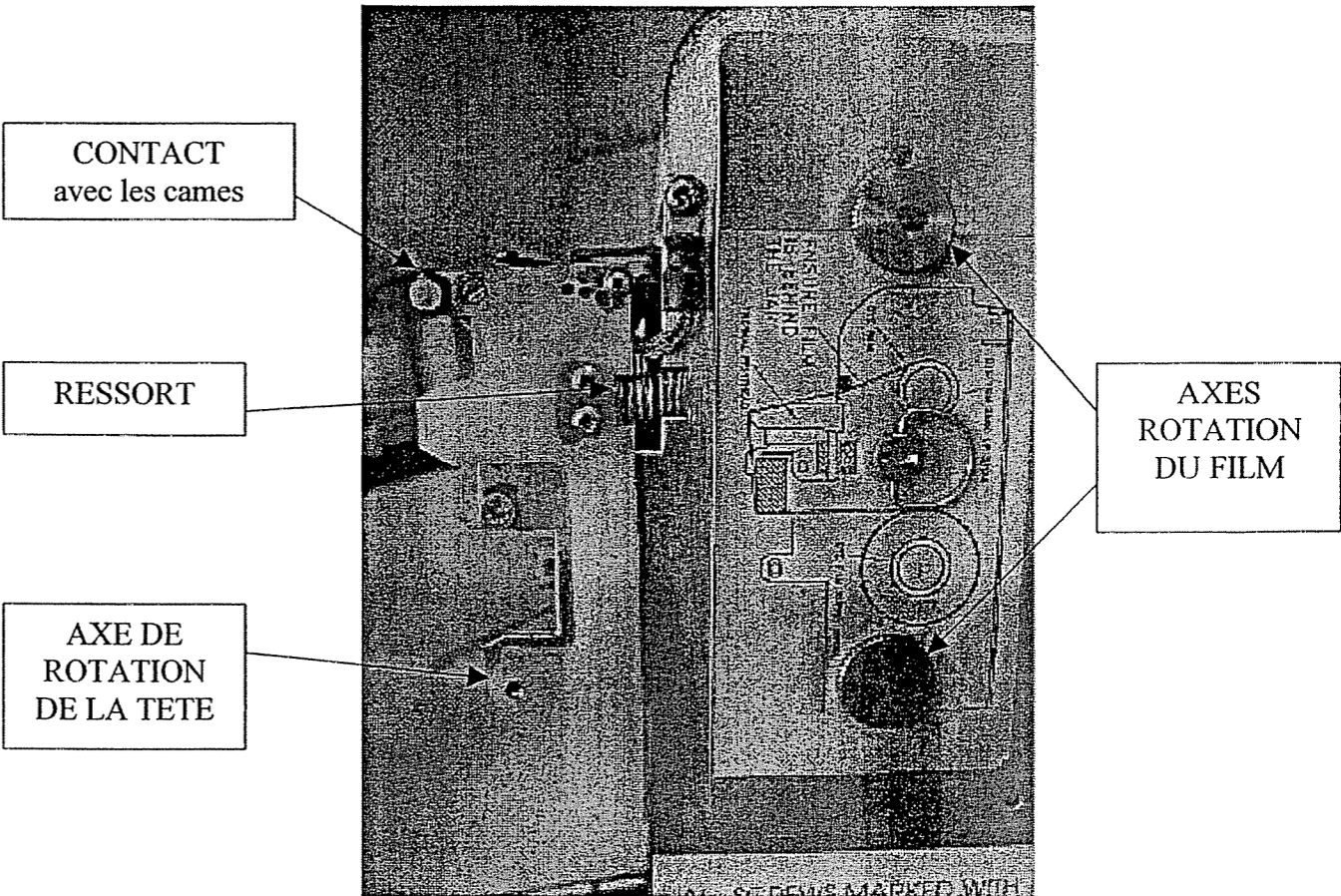
L'image à imprimer doit être décomposée en lignes. Chaque ligne est envoyée séparément vers la tête d'impression. Celle-ci ne travaillant qu'avec des points(dots), les impressions plus compliquées comme les étiquettes, les codes barres ou les images doivent être transformés en suite de lignes de points par logiciel. La figure ci-dessous illustre la transformation à réaliser.



DETAIL DU DEPLACEMENT

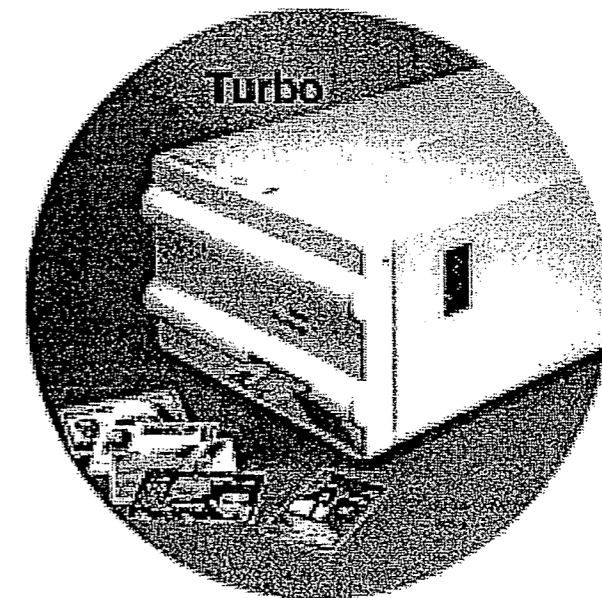


DETAIL DE LA TÊTE D'IMPRESSIION MOBILE



PRODUCTION DE CARTES D'IDENTIFICATION

DOSSIER DE PRESENTATION



C-3-1-3 En s'aidant du document « Brochage mémoires », compléter le tableau suivant en indiquant une référence de mémoire EPROM pouvant être utilisée suivant la position des cavaliers J1 et J2.

J1	J2	Référence mémoire EPROM	Capacité en Mbits
A	A		
B	A		
B	B		

C-3-1-4 Quel est le rôle de cette mémoire ?

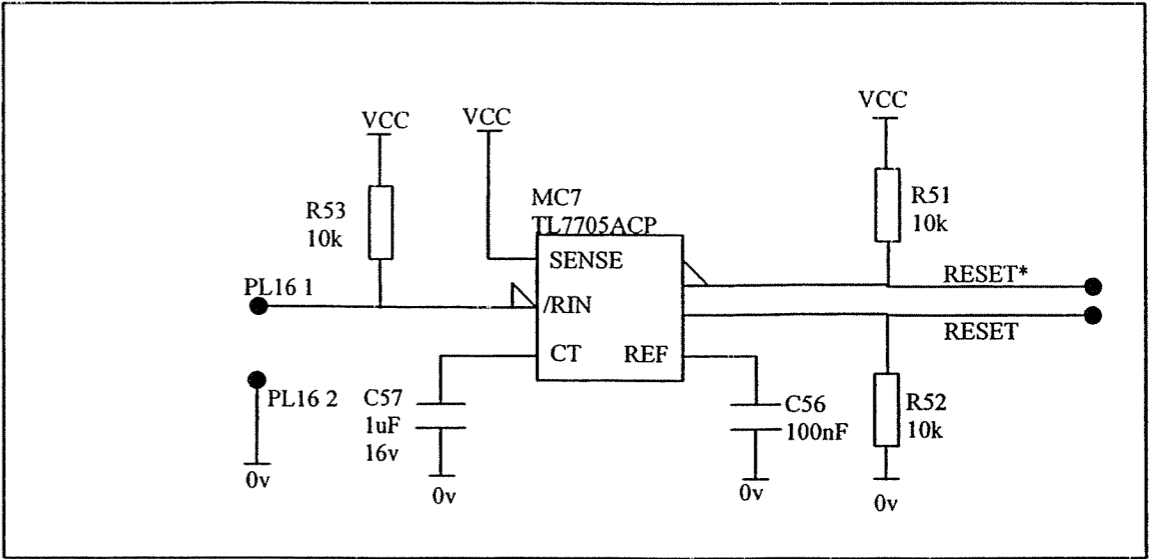
C-3-2 RAM

C-3-2-1 Caractériser en 2 fonctions une mémoire DRAM. Quelle est la différence avec une mémoire de type SRAM, que nécessite la mise en œuvre de cette dernière ?

C-3-2-3 Quel est le rôle des signaux RAS et CAS ?

C-3-2-2 Le schéma bloc de la mémoire étant donné dans la documentation technique, déterminer la capacité en Mégaoctets (détailler la méthode utilisée pour arriver au résultat).

C-2-3 Le circuit de surveillance de l'alimentation et de génération du signal d'initialisation du micro-contrôleur est représenté ci-dessous. On précise que PL16 représente sur le schéma constructeur un connecteur. Compléter le schéma en représentant le symbole normalisé de la structure qui sera connectée aux broches 1 et 2 de PL16.



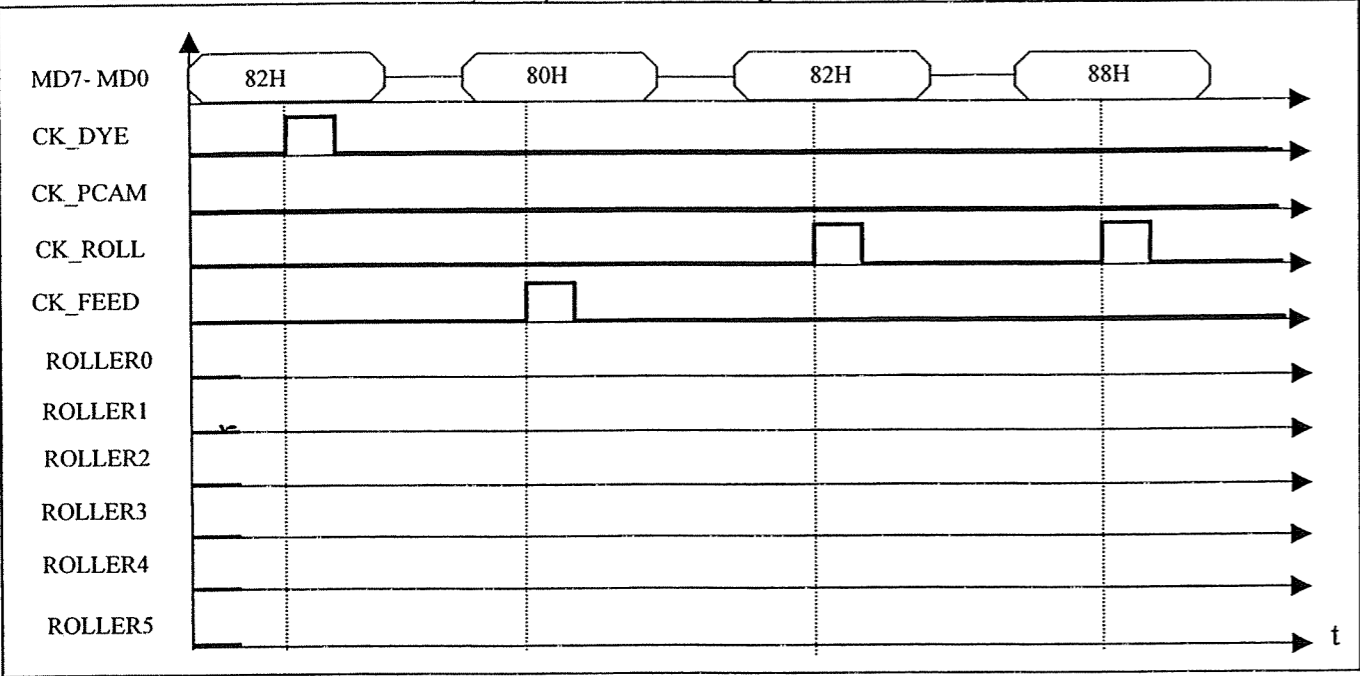
C – 3 Circuits mémoires.

C-3-1 EPROM

C-3-1-1 Caractériser en 3 fonctions une mémoire EPROM

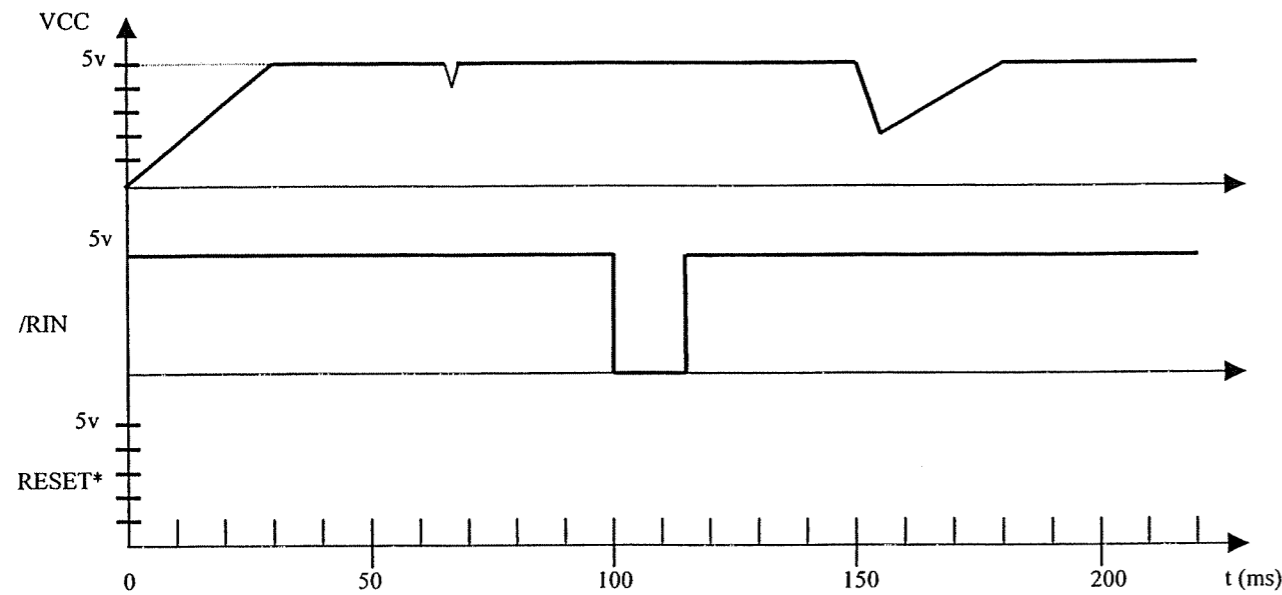
C-3-1-2 La mémoire utilisée ici est une 27C1001. Donner en Koctets sa capacité.

C-1-4 Les moteurs étant commandés suivant le séquençement généré par le micro-contrôleur et le circuit MC13, compléter les chronogrammes :



C-2 micro-contrôleur.

C-2-1 On s'intéresse au circuit de surveillance de l'alimentation réalisé à l'aide du circuit MC7 (TL7705ACP). Compléter les chronogrammes de fonctionnement ci-dessous.



C-2-2 Sur quel niveau du signal RESET* l'initialisation du micro-contrôleur s'effectue-t-elle ? Justifiez votre réponse.

PARTIE D

Etude de FP3 : Transduction données binaires/déplacement

Le mécanisme d'entraînement de la carte à imprimer et du film comporte 4 moteurs pas à pas. Dans cette partie vous allez analyser les conditions de fonctionnement et de commande des moteurs. Vous vous référerez essentiellement au schéma structural référencé « sheet N°6 » ainsi qu'aux documents techniques concernant les composants utilisés

D-1 – Commande des moteurs

Le rôle de chaque moteur est donné :

- M1 : FEED CAM MOTOR : entraînement carte hors du bac
- M2 : ROLLER DRIVE MOTOR : entraînement carte sous la tête d'impression
- M3 : PRINthead CAM MOTOR : permet de soulever la tête d'impression
- M4 : DYE FILM MOTOR : entraînement film

L'implantation des moteurs dans l'imprimante est donné dans le dossier de présentation.

D-1-1 Pour chacune des phases de fonctionnement de l'imprimante, donner l'ordre et le sens dans lequel les moteurs doivent être commandés.

Le sens de rotation des moteurs sera indiqué :

+ : sens horaire - : sens anti-horaire

Positionnement :

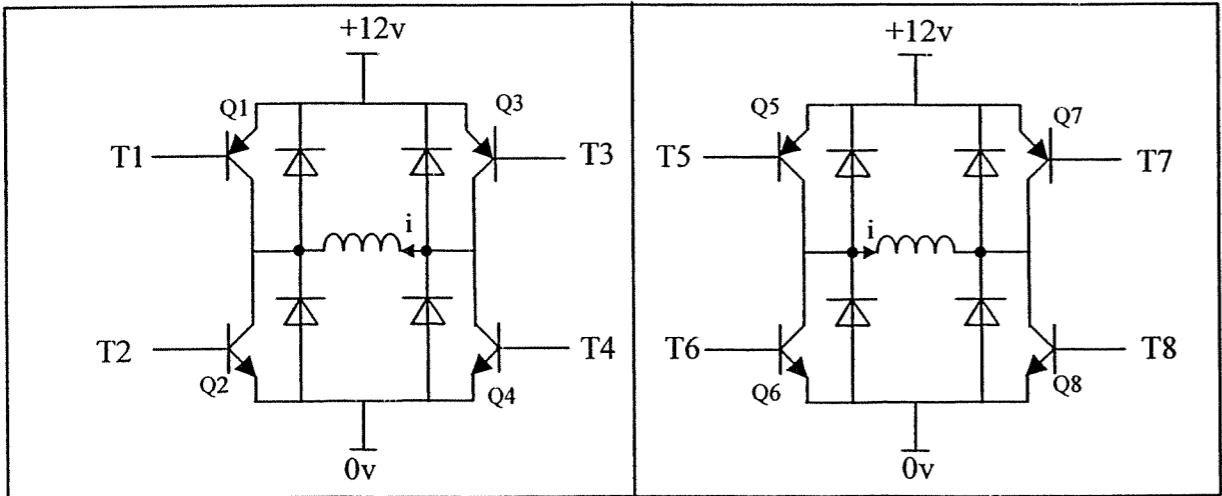
Impression :

Ejection :

D-2 – Etude du circuit L6219

D-2-1 Interface de puissance.

D-2-1-I Préciser pour les 2 structures ci-dessous l'état des transistors (bloqué ou passant) au vu du sens du courant traversant chaque bobine.



Structure 1				Structure 2			
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8

D-2-1-2 Que se passe-t-il si Q1 et Q2 sont passants en même temps ?

D-2-1-3 Comment nomme-t-on ce type de structure ?

PARTIE C

Etude de FP1 : Elaboration signaux commande et contrôle

Dans cette partie nous nous intéresserons aux structures et composants réalisant la gestion de l'impression. Vous vous référerez essentiellement aux schémas structurels référencés « sheet N°1 », « sheet N°3 », « sheet N°5 » et « sheet N°9 » ainsi qu'aux documents techniques concernant les composants utilisés.

C-1 EPM 7128

C-1-1 Quelle est la signification du terme « EPLD » ?

C-1-3 Définir les caractéristiques fonctionnelles du circuit 74LS374 (MC26 à MC29) en interprétant son symbole normalisé.

C-1-2 Le circuit MC13 reçoit et génère un certain nombre de signaux. On demande de définir le rôle des signaux CK_PCAM, CK_ROLL, CK_FEED, CK_DYE.

D-2-1-4 Comment appelle-t-on les diodes placées entre le collecteur et l'émetteur des transistors ? Quel est leur rôle ?

D-2-1-5 T1 à T8 représentent les signaux de commande des transistors, déterminer les équations logiques de T1 à T8 en fonction de PH1 et PH2 en mode de fonctionnement du moteur en pas entiers. On demande de détailler la méthode utilisée.

D-2-2 Contrôle PWM.

Le schéma partiel interne de l'interface PWM est donné dans la documentation technique du circuit L6219.

D-2-2-1 Quel est le rôle de la résistance R_s ?

D-2-2-2 Compléter le tableau suivant en fonction de l'état de I0 et I1.
On détaillera les calculs permettant d'arriver aux résultats. Les applications numériques se feront avec les valeurs définies sur le schéma structurel de l'imprimante.
On considère que les interrupteurs sont fermés lorsque In =1 et ouverts lorsque In=0
L'entrée inverseuse du comparateur interne est désignée par V-

I0	I1	V- (volt)	
0	0		
0	1		
1	0		
1	1	0	

D-2-2-3 En s'aidant de la réponse fournie à la question D-2-1-2, déterminer le rôle de la structure monostable en sortie du comparateur. Calculer la durée de l'impulsion générée par cette fonction.

B-2-3 Expliciter le rôle de R85.

B-2-4 Sachant que l'adresse de base du convertisseur est ADRCONV, proposer un algorithme qui réalise successivement la conversion des 8 voies et place les résultats obtenus aux adresses RESULT_CONV(0) à RESULT_CONV(7).

B-2-5 On suppose $V_h = 23.4v$, déterminer en hexadécimale la valeur obtenue sur ID(7)-ID(0) après conversion.

B-1-5 Indiquer sur le graphique les valeurs maxi et mini de la température de fonctionnement de la tête d'impression.

B-1-6 D'après les résultats obtenus aux questions précédentes, justifier le nom utilisé pour désigner la fonction FS27. Expliquer pourquoi un tel traitement est nécessaire.

B-1-7 Quelle sera la valeur de V1 qui déclenchera la coupure de l'alimentation de la tête d'impression ?

B-1-8 Donner l'état de la diode D11 selon la valeur de V1. En déduire son rôle.

V1 < V_Z :
V1 ≥ V_Z :

B-2 Etude de FS21 : conversion analogique/numérique

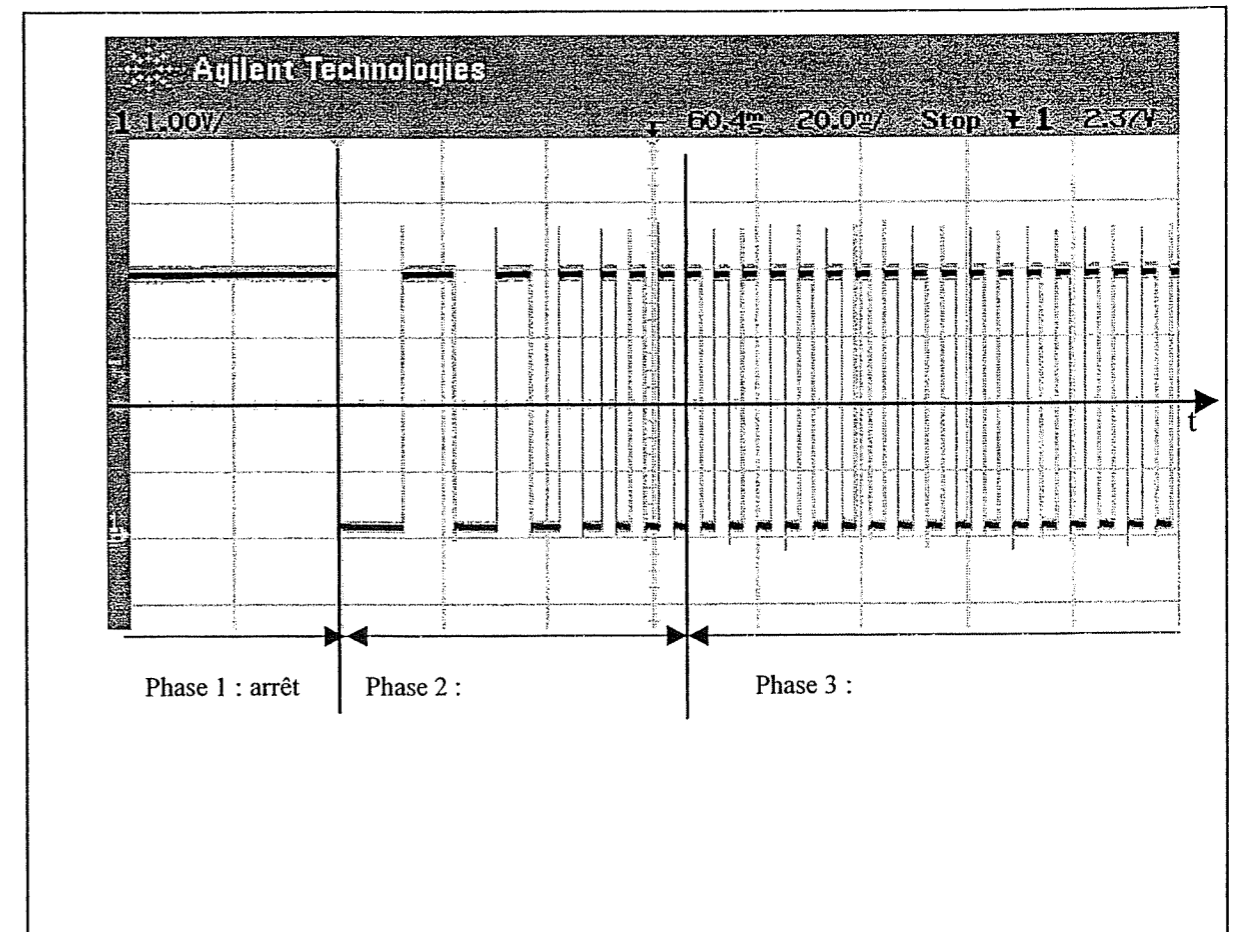
B-2-1 Le principe de conversion utilisé dans le circuit AD7828 est de type ½ flash. Expliquer succinctement le fonctionnement. Par comparaison aux convertisseurs de type « flash » quelle est la caractéristique qui diffère principalement ?

B-2-2 Déterminer le mode de fonctionnement du convertisseur utilisé dans notre application. Justifier.

D-3 Analyse de fonctionnement

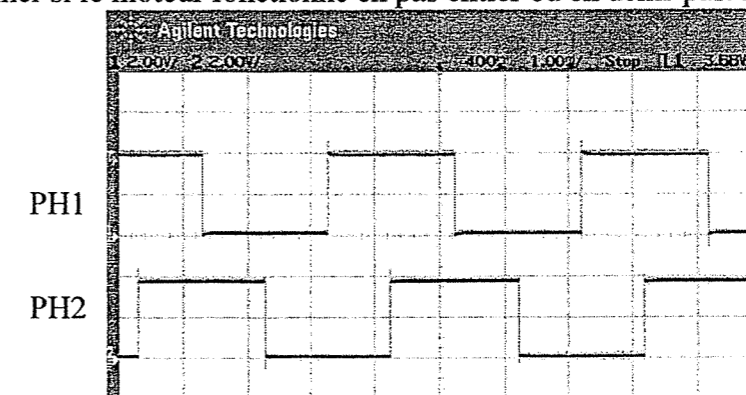
D-3 -1 Le chronogramme suivant a été relevé sur la borne PH1 du circuit L6219 correspondant au moteur « dye film ».

En s'aidant du document technique concernant les moteurs pas à pas, compléter le chronogramme pour les phases 2 et 3. Quelle peut être la conséquence du non respect du passage par la phase 2.



D-3-2 Les chronogrammes suivants ont été relevés aux bornes PH1 et PH2 du circuit L6219 commandant le moteur « dye film » en fonctionnement nominal.

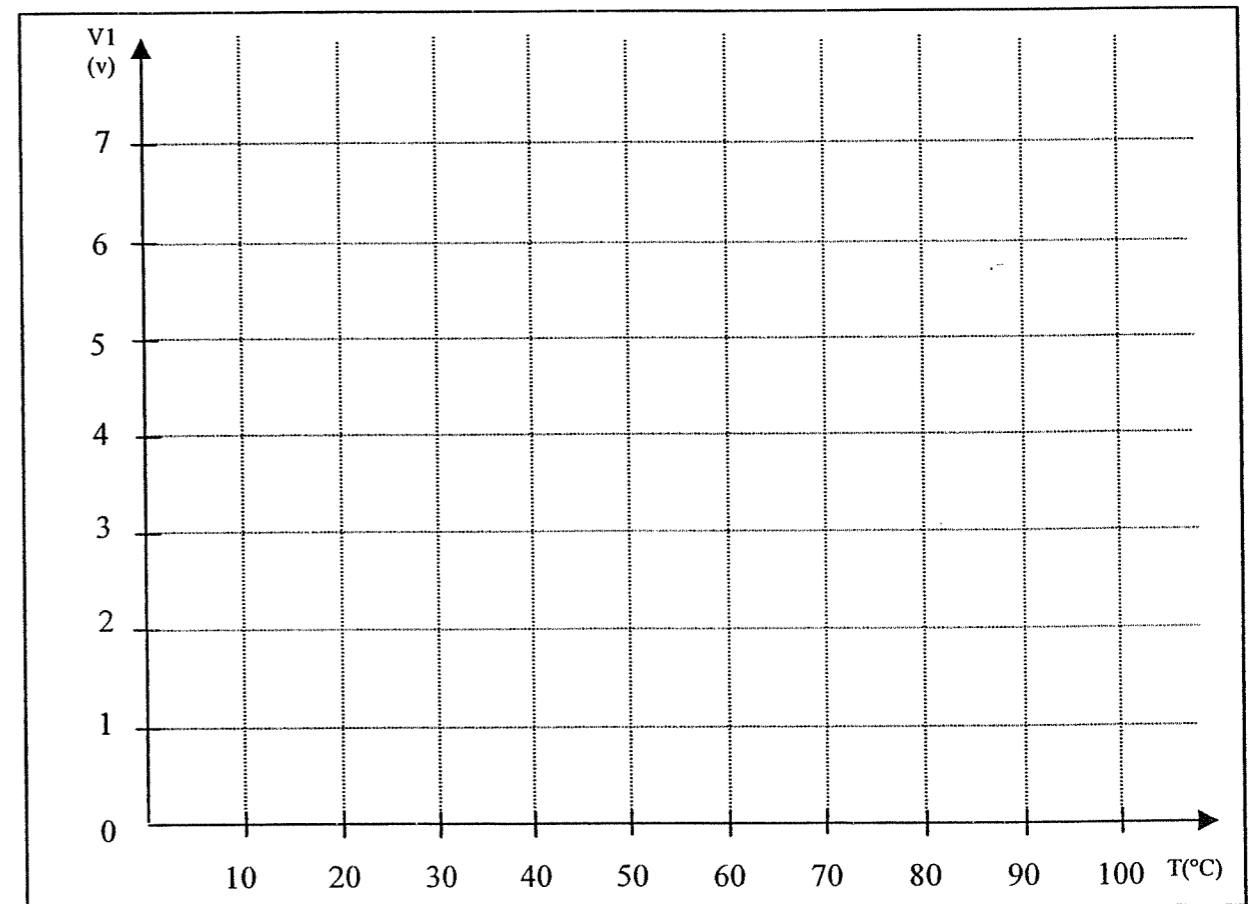
Déterminer si le moteur fonctionne en pas entier ou en demi-pas. Justifier votre réponse.



B-1-3 Donner l'expression de R en fonction de la température T.

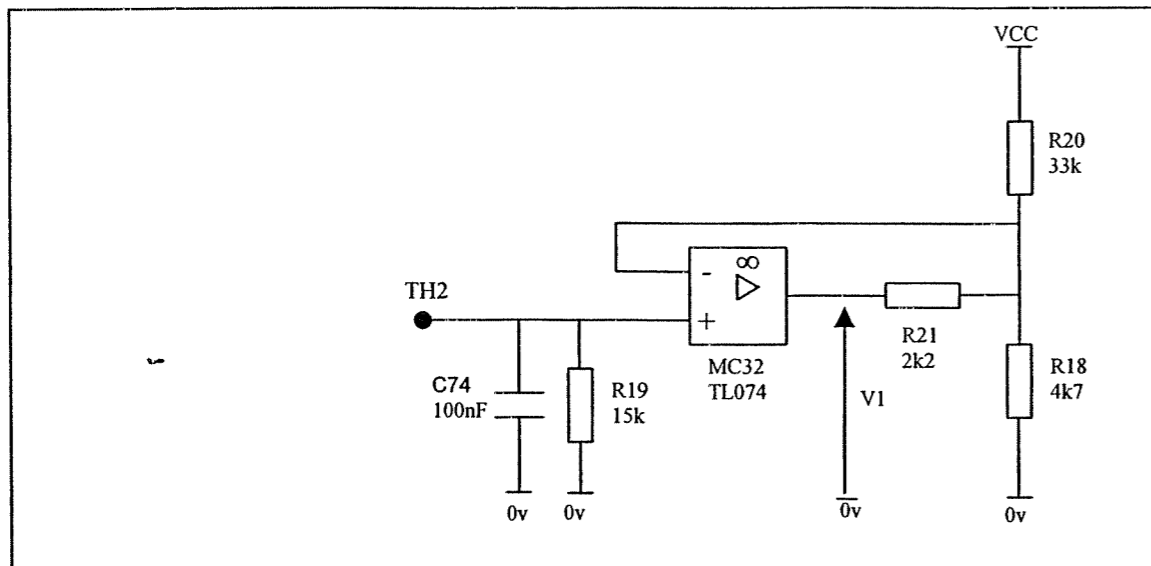
B-1-4 Déterminer les coordonnées de 5 valeurs judicieusement choisies puis tracer la courbe représentant les variations de V1 en fonction des variations de la température T.

T(°C)					
V1(v)					

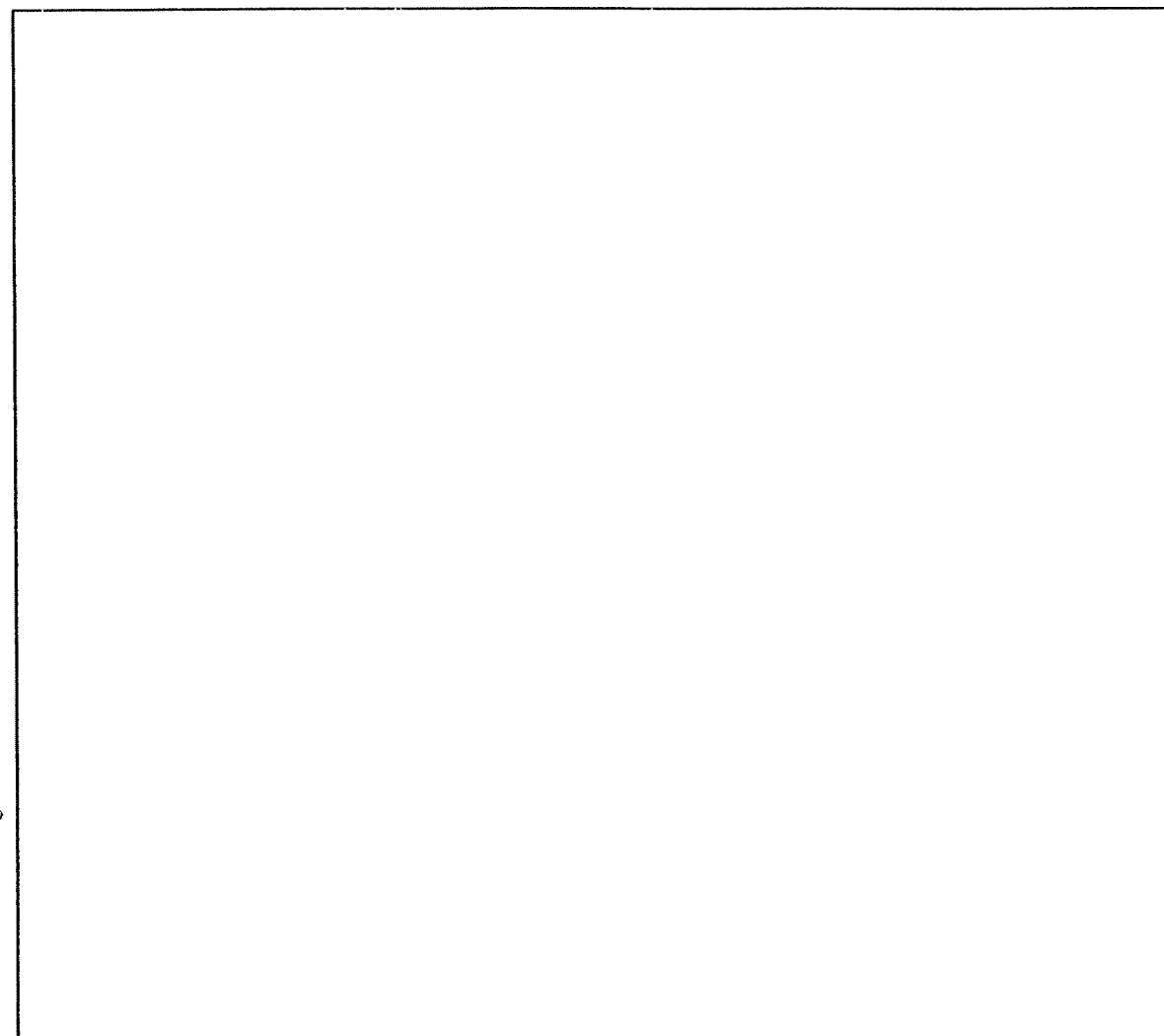


B-1 Etude de FS27 : linéarisation

B-1-1 Compléter le schéma en représentant la thermistance avec son symbole normalisé.



B-1-2 R désignant la résistance de la thermistance. Déterminer l'expression de V1 en fonction de R.

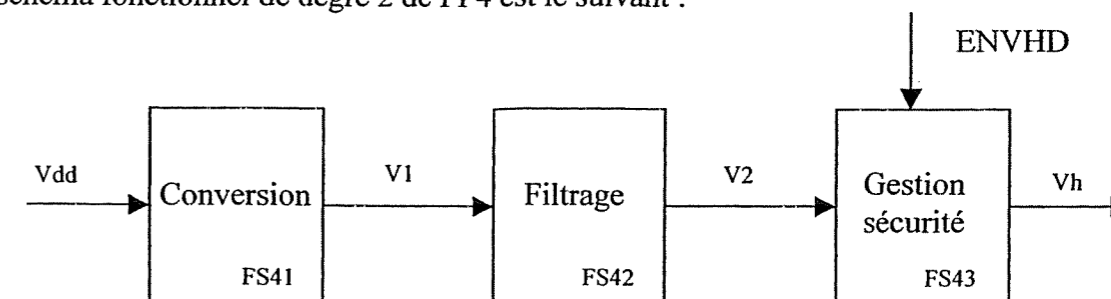


PARTIE E

Etude de FP4 : Elaboration tension Vh

Dans cette partie nous allons nous intéresser aux conditions de fonctionnement de l'alimentation en énergie électrique de la tête d'impression. Vous vous référerez essentiellement au schéma structural référencé « sheet N°10 » ainsi qu'aux documents techniques concernant les composants utilisés.

Le schéma fonctionnel de degré 2 de FP4 est le suivant :



E-1 Etude de FS41 : Conversion

Le schéma équivalent de fonctionnement est donné.

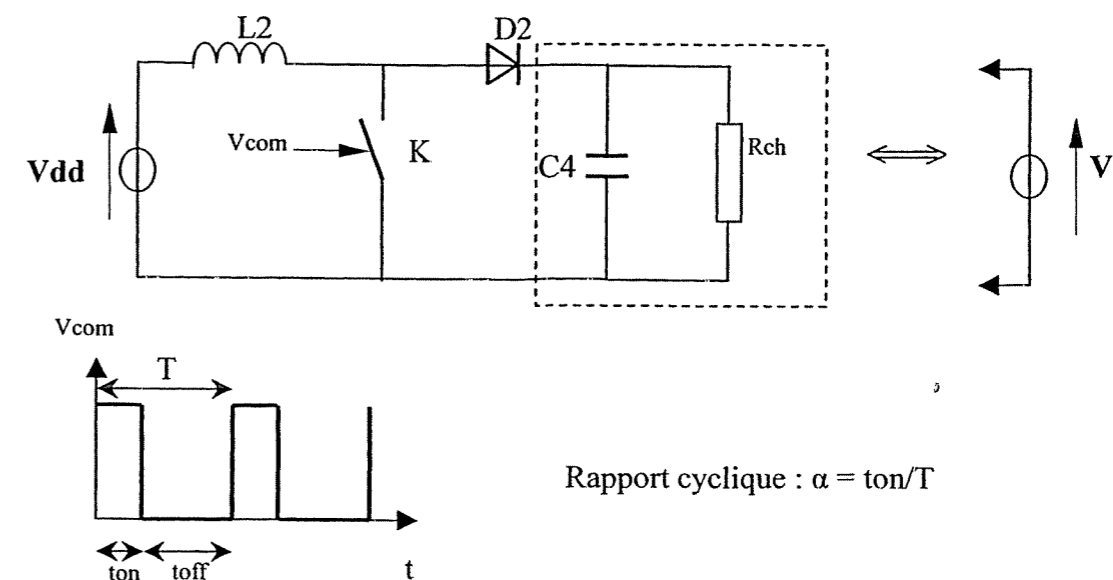
K représente le transistor interne présent en sortie VSW du circuit LT1270 et Vcom le signal de commande de ce transistor. Lorsque Vcom est au niveau haut, l'interrupteur K est fermé.

Rch représente la charge totale de l'alimentation

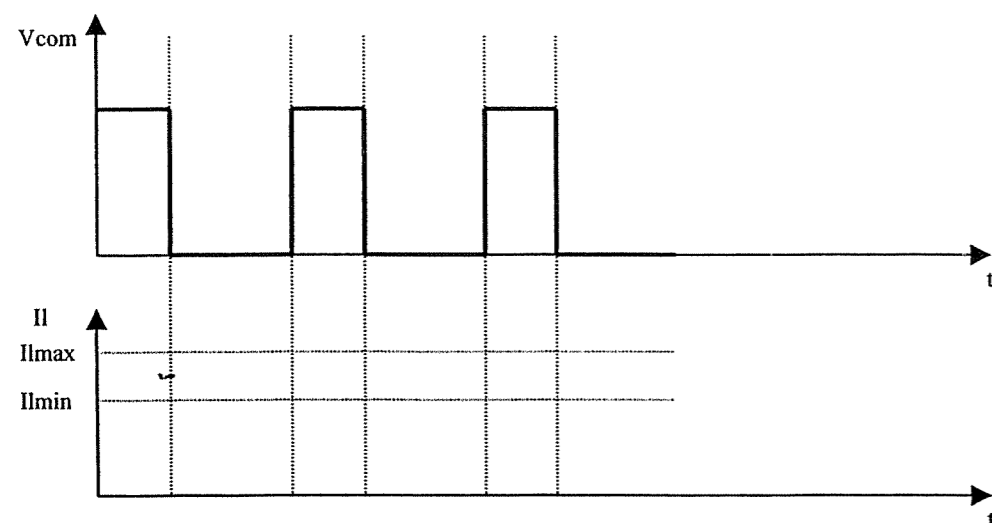
Il représente le courant traversant L2

L2 et D2 sont considérées comme parfaites.

L'ensemble C4-Rch peut être considéré équivalent à une f.e.m V1



E-1-1 Tracer sur le chronogramme suivant l'allure de I_l pour un fonctionnement en régime établi.



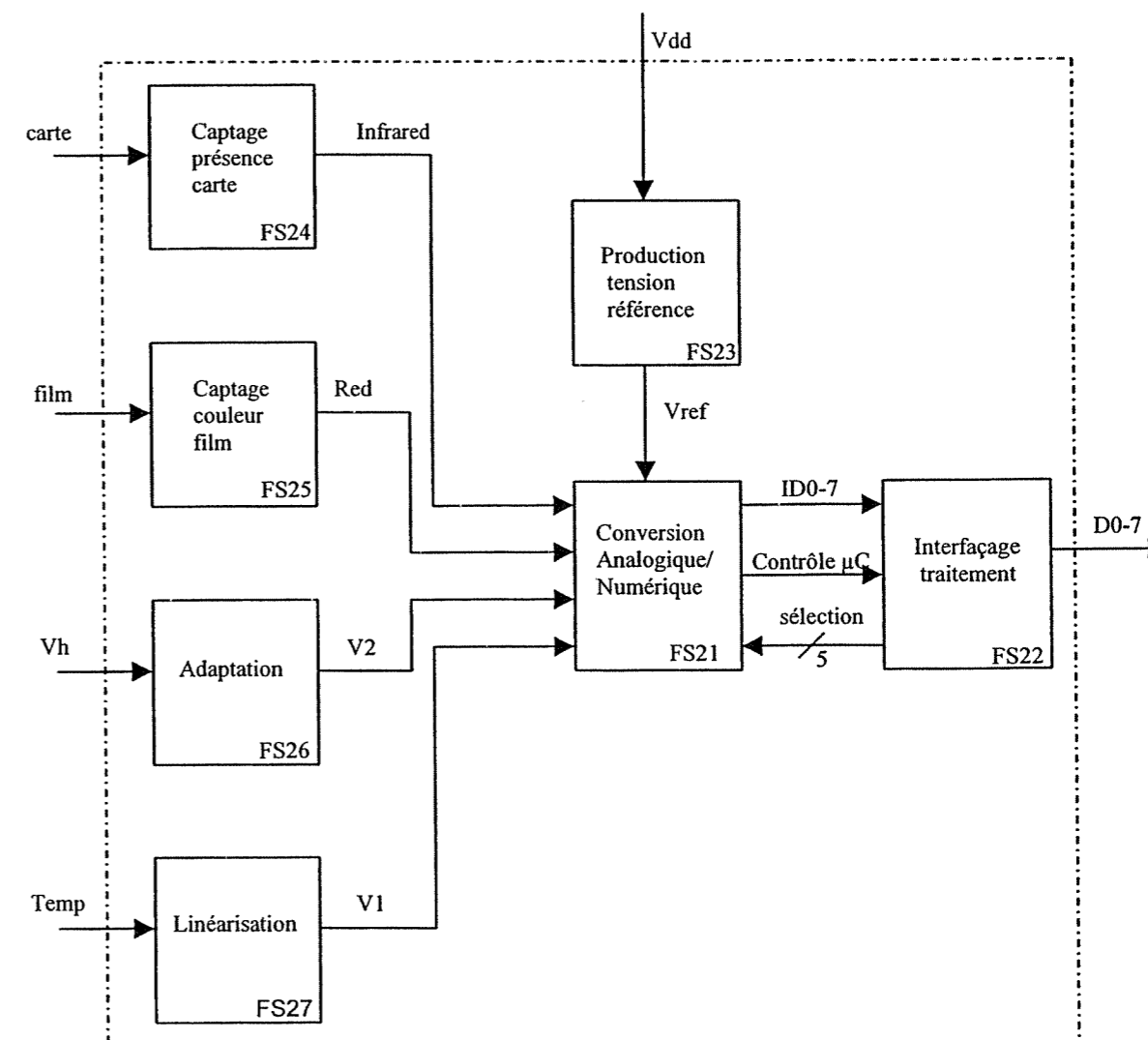
E-1-2 - Déterminer l'expression de $I_{lmax}-I_{lmin}$ en fonction de V_{dd} , L_2 et τ_{on} lorsque K est fermé.

- Déterminer l'expression de $I_{lmax}-I_{lmin}$ en fonction de V_{dd} , V_1 , L_2 et τ_{off} lorsque K est ouvert.

PARTIE B

Etude de FP2 : Adaptation

Le schéma fonctionnel de degré 2 de FP2 est le suivant :



Pour cette partie vous vous référerez essentiellement au schéma structurel référencé « sheet N°7 » et aux documents techniques concernant les composants utilisés.

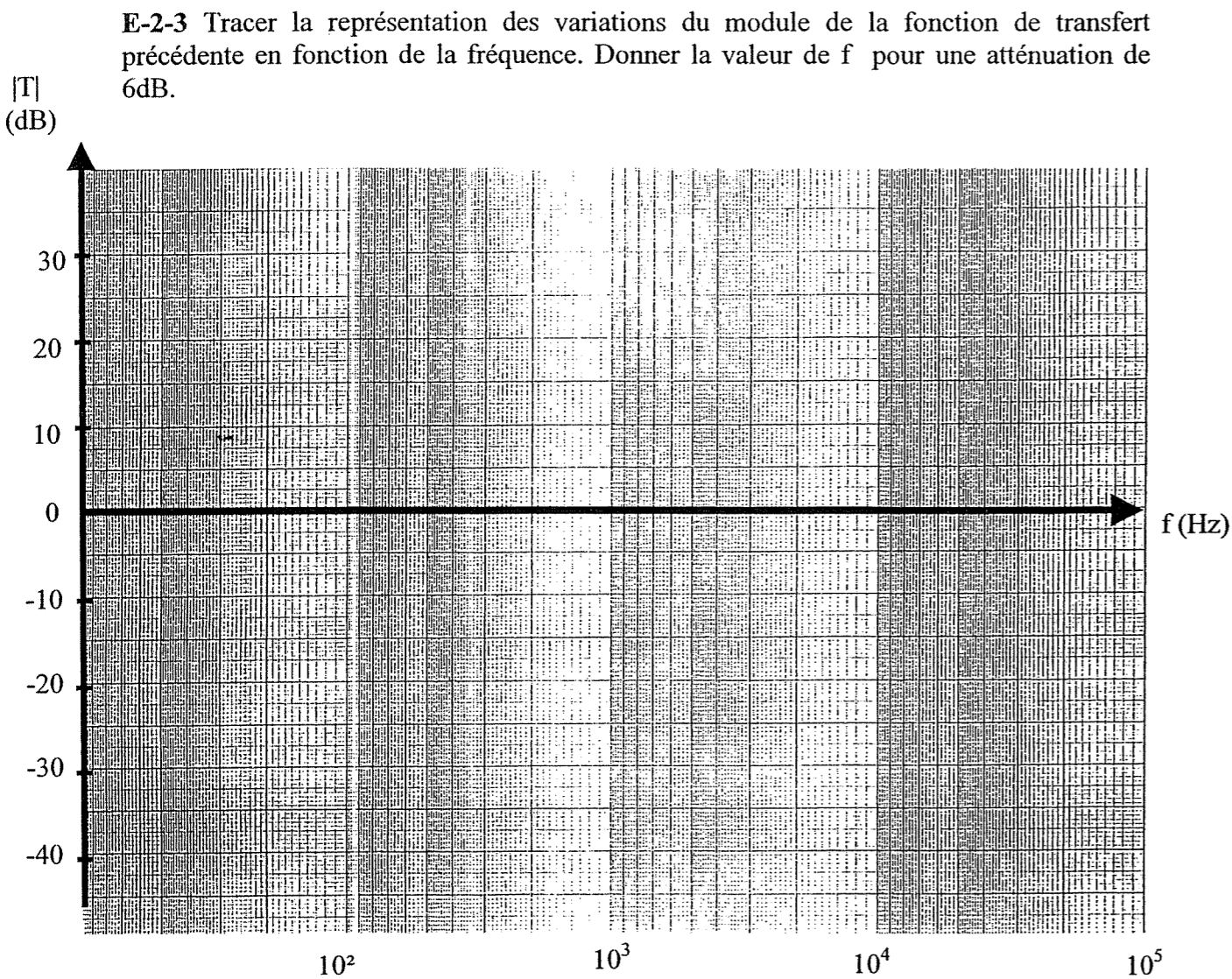
- En déduire que l'expression de V_1 peut s'écrire : $V_1 = \frac{1}{1-\alpha} V_{dd}$

E-1-3 Montrer, en s'appuyant sur la relation déterminée précédemment, que l'alimentation est de type élévatrice.

E-2-Etude de FS42 : Filtrage.

E-2-1 Déterminer l'expression de la fonction de transfert $T(j\omega) = \frac{V_2}{V_1}$.

E-2-2 Déterminer l'expression du module de $T(j\omega)$.



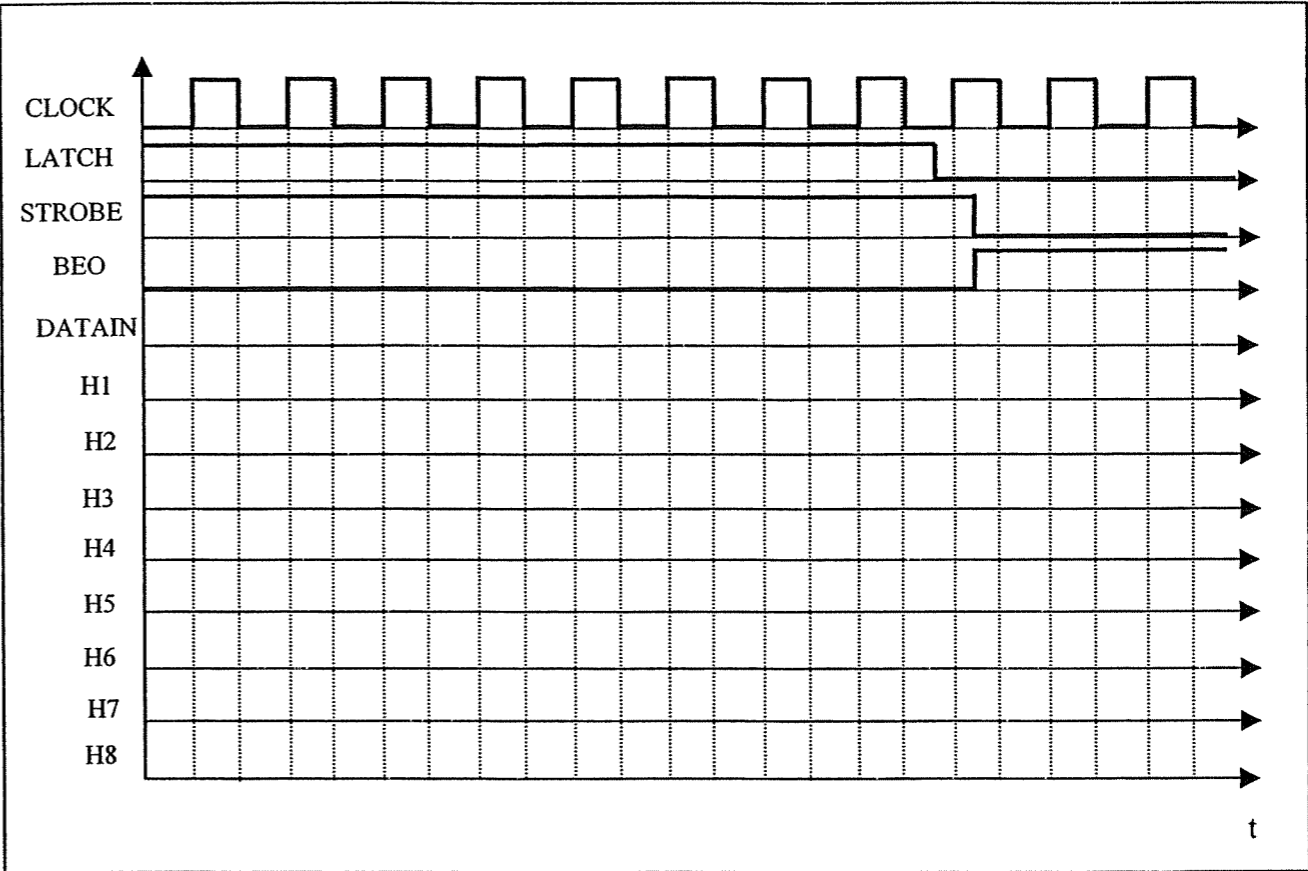
E-2-4 Déterminer le type du filtre ainsi que sa pente.

E-2-5 Justifier l'ordre choisi le filtre et définir son rôle dans l'application étudiée ici.

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant en binaire et en hexadécimal quelles seront les valeurs à transférer pour chaque ligne (DATAIN)

N° ligne	MSB				LSB				hexa
	H8	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	
1									
2									
3									
4									
5									

A-3-3 Compléter les chronogrammes correspondants à l'impression de la 1^{ère} ligne.
Indiquer sur les chronogrammes l'instant correspondant à l'impression.

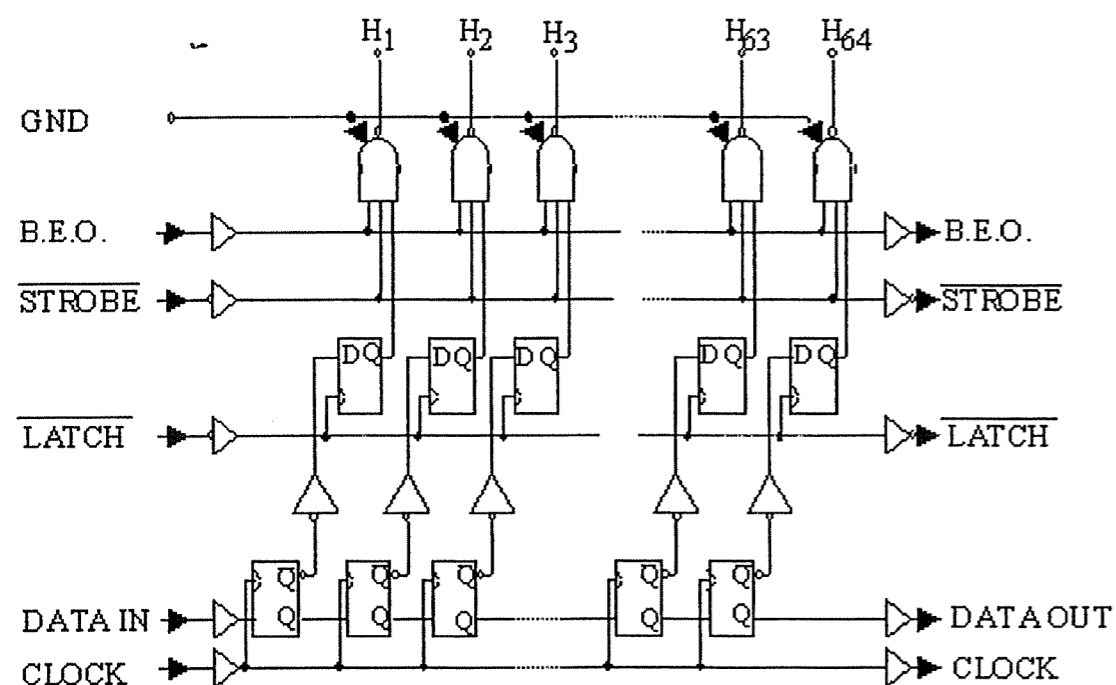


A-4 Conclusion
Quel avantage tire-t-on du transfert des données en 2 fois (STROBE1+STROBE2) dans la tête d'impression de l'imprimante étudiée (ref : KDE-57-12MGL2) ?

A-2-3 Quel élément, intégré dans la tête, permet d'assurer la sécurité de la tête d'impression en cas de dissipation de puissance trop importante ?

A-3 – Fonctionnement de la tête d'impression

Le schéma de la logique interne de la tête d'impression est donné ci-dessous pour 64 éléments chauffants. Les sorties Hn sont reliées aux résistances Rn.



A-3-1 Quel niveau en sortie Hn provoque une impression ? Justifier la réponse.

A-3-2 On se propose maintenant d'étudier le principe de fonctionnement de la tête d'impression en réduisant à 8 le nombre d'éléments chauffants. On désire imprimer les lettres E et L telles que représentées ci-dessous :

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■

E-3 Etude de FS43 : Gestion sécurité

E-3-1 Montrer que le transistor TR1 est bien saturé lorsque l'on a un niveau logique haut sur ENVHD.

$V_{cesat\ TR1}=0.2v$; $V_{be}=0.6v$; $\beta_{min}=40$
 $\beta_{max}=120$

E-3-2 Le transistor TR2 est un TIP146. Calculer la valeur du courant maximal à fournir par le transistor. Valider le choix effectué par le constructeur pour l'application étudiée.

E-3-3 Le constructeur n'a pas jugé utile d'ajouter au transistor un refroidisseur. Justifier ce choix.

PARTIE A**Etude de FP5 : Impression**

Pour aborder cette partie vous vous référerez essentiellement au dossier de présentation ainsi qu'au document technique concernant la tête d'impression.

Référence de la tête : KDE-57-12MGL2

A-1 - Généralités sur l'impression thermique.

A-1-1 Donner la différence de principe de fonctionnement entre « impression thermique directe » et « impression par transfert thermique ».

A-1-2 Expliquer pourquoi le ruban comporte 3 couleurs : rouge, jaune, bleu ?

A-2 - Caractéristiques de la tête d'impression

A-2-1 Déterminer la résolution en dpi (dot per inch) de la tête d'impression utilisée.
(1 inch=25.4mm)

A-2-2 Déterminer les valeurs de V_h et R_{av} qui provoquent un échauffement maximal d'un élément chauffant. En déduire la puissance totale maximale dissipée par l'ensemble des éléments chauffants.

Concours général des lycées 2004 Imprimante MAGICARD**PRODUCTION DE CARTES D'IDENTIFICATION****QUESTIONNAIRE ET DOCUMENTS REPONSES****Remarques importantes :**

- Le candidat doit composer uniquement sur le dossier DR (questionnaire et documents réponses) qui comporte 5 parties A, B, C, D, E à rendre en fin d'épreuve.

Partie A : Etude de FP5 : impression

Partie B : Etude de FP2 : Adaptation

Partie C : Etude de FP1 : Elaboration des signaux de commande et contrôle

Partie D : Etude de FP3 : Transduction données binaires/déplacement

Partie E : Etude de FP4 : Elaboration de la tension V_h

- Si l'emplacement prévu pour les réponses n'est pas suffisant, la réponse pourra être rédigée sur la page vierge située à gauche de la question.

- Toutes les réponses devront être justifiées, la clarté du raisonnement et l'écriture seront pris en compte pour l'évaluation.

Tournez la page S.V.P.

CONCOURS GENERAL DES LYCEES**SESSION 2004****BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNIQUES
INDUSTRIELLES****GENIE ELECTRONIQUE****EPREUVE ECRITE****Durée : 8 heures**

Moyen de calcul autorisé : Calculatrice électronique de poche -- y compris calculatrice programmable et alphanumérique à fonctionnement autonome, non imprimante

PRODUCTION DE CARTES D'IDENTIFICATION

Le sujet est organisé en 4 dossiers :

- dossier de présentation : DP1 à DP10
- dossier questionnaire et documents réponses : DR1 à DR24
- dossier schémas constructeurs : DS1 à DS10
- dossier documentation technique : DT1 à DT14

remarques importantes :

- **Le candidat doit composer uniquement sur le dossier DR (dossier questionnaire et document réponse).**
- **Il est nécessaire de faire une lecture attentive du dossier de présentation avant de se lancer dans le questionnement**