

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE
SESSION 2004

Epreuve E2 :

Analyse fonctionnelle d'un objet technique

Durée : 4h

Coefficient : 3

Sujet

Téléviseur à rétroprojection KL 37 W1 – Sony

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

Ne pas utiliser d'encre rouge pour rédiger le dossier réponse

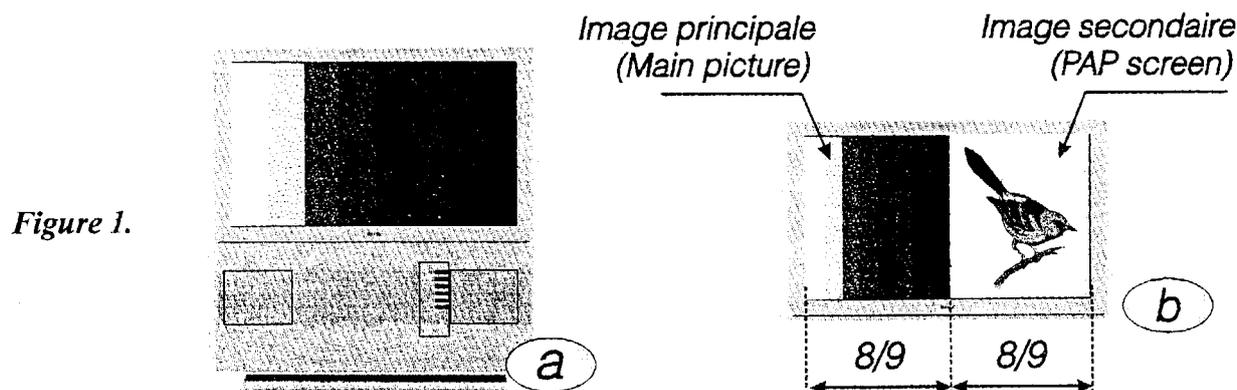
Le sujet est composé de 12 pages numérotées de S1 à S12 :

- *Mise en situation page S1 ;*
- *Questionnement de S2 à S12.*

Le document réponse est composé de 11 pages numérotées de R1 à R11

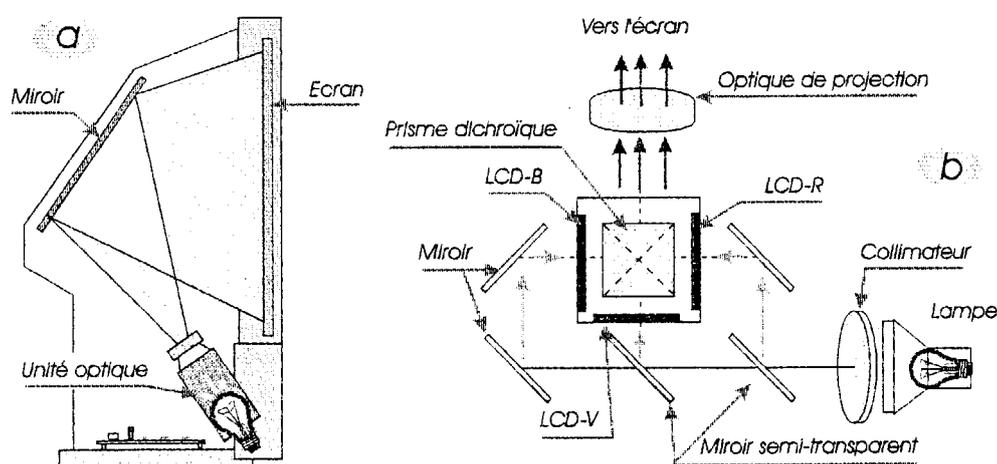
Mise en situation :

Le téléviseur à rétroprojection Sony KL 37 W1 (figure 1.a) est choisi comme support de l'étude. Une partie de la documentation technique est fournie.



Le châssis LE-1 équipe ce type de produit. C'est un rétroprojecteur à trois panneaux LCD (*Liquid Cristal Display*) et l'écran est au format 16/9. La figure 2a rappelle le principe du téléviseur à rétroprojection : le faisceau lumineux arrive sur l'écran par l'arrière. La figure 2b représente l'essentiel des éléments de l'ensemble optique. On note la présence des trois panneaux LCD.

Figure 2.



Lire le sujet en entier avant d'entreprendre la rédaction des réponses. Les différentes parties de cette étude peuvent être traitées dans n'importe quel ordre. Toutes les réponses doivent être écrites sur le document réponse.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004	Coefficient : 3	Durée : 4 heures	
Epreuve E2 : Analyse fonctionnelle d'un objet technique	Sujet	Page : S1 / 12	

Specifications

This product complies with the EU Directive 89/336/EEC.

Television system	B/G/H, D/K, I, L
Colour system	PAUSECAM
Channel coverage	NTSC 3.58/4.43 (VIDEO IN) See "Receivable channels and channel displays" at the bottom.
Projected picture size	37 inches (KL-37W1) Approx. 94 cm diagonally 50 inches (KL-50W1) Approx. 127 cm diagonally
Terminals	
Rear	<ul style="list-style-type: none"> ① 1 21-pin Euro connector (CENELEC standard) inputs for audio and video signals - inputs for RGB - outputs of TV video and audio signals ②/③ 2 21-pin Euro connector - inputs for audio and video signals - inputs for S video - outputs for audio and video signals (selectable) ④/⑤ 4 21-pin Euro connector - inputs for audio and video signals - inputs for S video - outputs for audio and video signals (monitor out) ⑥ 2, ⑦ 4 S video inputs - 4 pin DIN ⑧ Audio inputs (L, R) - phono jacks ⑨ S video output 4-pin DIN ⑩ Audio outputs - phono jacks ⑪ Audio outputs (variable)-phono jacks
Front	<ul style="list-style-type: none"> ⑫ 3 video input - phono jack ⑬ Audio inputs - phono jacks ⑭ 3 S video input - 4-pin DIN ⑮ Headohone jack: stereo minijack
Sound output	2 x 5 W (music power) Centre 1 x 20 W
Power consumption	170 W
Dimensions (W x H x D)	920 x 825 x 390 mm (KL-37W1) 1,230 x 1,055 x 550 mm (KL-50W1)
Mass	29 kg (KL-37W1) 43 kg (KL-50W1)
Supplied accessories	See page 6.
Other features	Digital comb filter (High resolution) PAP (Picture-and-picture) FASTEXT 100 Hz Digital Plus Graphic Equalizer

Receivable Channels and Channel Displays

	Receivable channels	Indication on the screen
B/G/H	E2..12 21..69	C02 C03 C04..C12 C21..C69
CABLE TV (1)	S1..41	S01 S02..S41
CABLE TV (2)	S01..S05 M1..M10 U1..U10	S42..S46 S01..S10 S11..S20
ITALIA	A B C D E F G H H1 H2 21..69	C11..C69
D/K	R01..R12 R21..R69	C02..C12 C21..C69
CABLE TV (1)		S01 S02..S41
CABLE TV (2)		S42 S43..S46
CABLE TV	B..G, S21..41	S02, S03..S17, S21..S41
L	F2..F10 F21..F69	C01..C12 C21..C69
I	B21..B68	C21..C68

Des informations de configuration sont extraites du manuel d'utilisation et sont regroupées ci-dessous.

Utilisation de la présélection AV

Contrôle et sélection des sources d'entrée/sortie à l'aide du menu

Vous pouvez faire apparaître le menu pour déterminer les sources d'entrée sélectionnées pour l'écran principal du téléviseur et l'image PAP, ainsi que la sortie sélectionnée. Vous pouvez également les sélectionner à partir du menu.

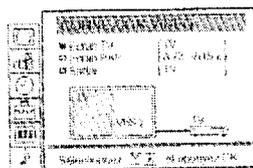


Fig. 48

- 1 Sélectionnez le symbole "Connexion vidéo" avec >+ ou ?- et appuyez sur OK. Le menu CONNEXION VIDEO apparaît. (voir Fig. 48)
Les sources sélectionnées pour les entrées TV et PAP, ainsi que pour la sortie sont affichées. Pour sélectionner l'entrée et la sortie à partir de ce menu, passez à l'étape suivante.
- 2 Sélectionnez écran TV (source d'entrée de l'image principale du téléviseur), PAP (source d'entrée de l'image incrustée) ou SORTIE avec >+ ou ?- et appuyez sur OK. Un des éléments source change de couleur.
- 3 Sélectionnez la source désirée avec >+ ou ?-
La couleur de la source sélectionnée change. Pour plus d'informations sur chaque source, reportez-vous au tableau en page 24.
- 4 Appuyez sur OK
La source sélectionnée est confirmée et le curseur apparaît.

Sélection Mode Ecran/PAP à l'aide du menu

Le menu de mode d'écran vous permet de modifier le rapport hauteur/largeur pour l'image télévisée de manière à créer un effet de grand écran. Pour activer le mode PAP, présélectionnez Auto PAL, puis activez la reproduction image par image de l'image principale (fonction stroboscopique).

Appuyez sur MENU pour afficher le menu principal.

Sélectionnez le symbole pour "Mode écran" à l'aide de >+ ou ?- et appuyez sur OK. Le menu MODE ECRAN apparaît. (voir Fig. 34)

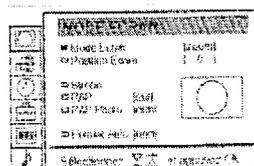


Fig. 34

Vous avez le choix entre les modes suivants.

- 4:3 Pour le rapport hauteur/largeur normal de 4:3. (voir Fig. 35)
- Large + Imitation de l'effet de grand écran (16:9) pour les émissions diffusées en 4:3. (voir Fig. 36)
- Zoom Imitation de l'effet de grand écran (16:9) pour les films diffusés en cinémascope. (voir Fig. 37) ou
- Plein pour les émissions diffusées en 16:9 (voir Fig. 38)

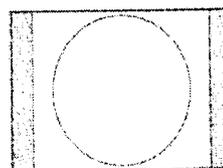


Fig. 35

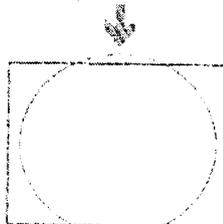


Fig. 36



Fig. 37

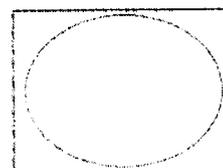


Fig. 38

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004	Coefficient : 3	Durée : 4 heures	
Epreuve E2 Analyse fonctionnelle d'un objet technique		Sujet	Page : S4 / 12

Le schéma synoptique suivant (*block diagram*, figure 4) est fourni dans le manuel de service. Il donne une représentation simplifiée des structures (implantées sur la carte J ou *J board*) auxquelles correspondent les entrées/sorties audio-vidéo périphériques.

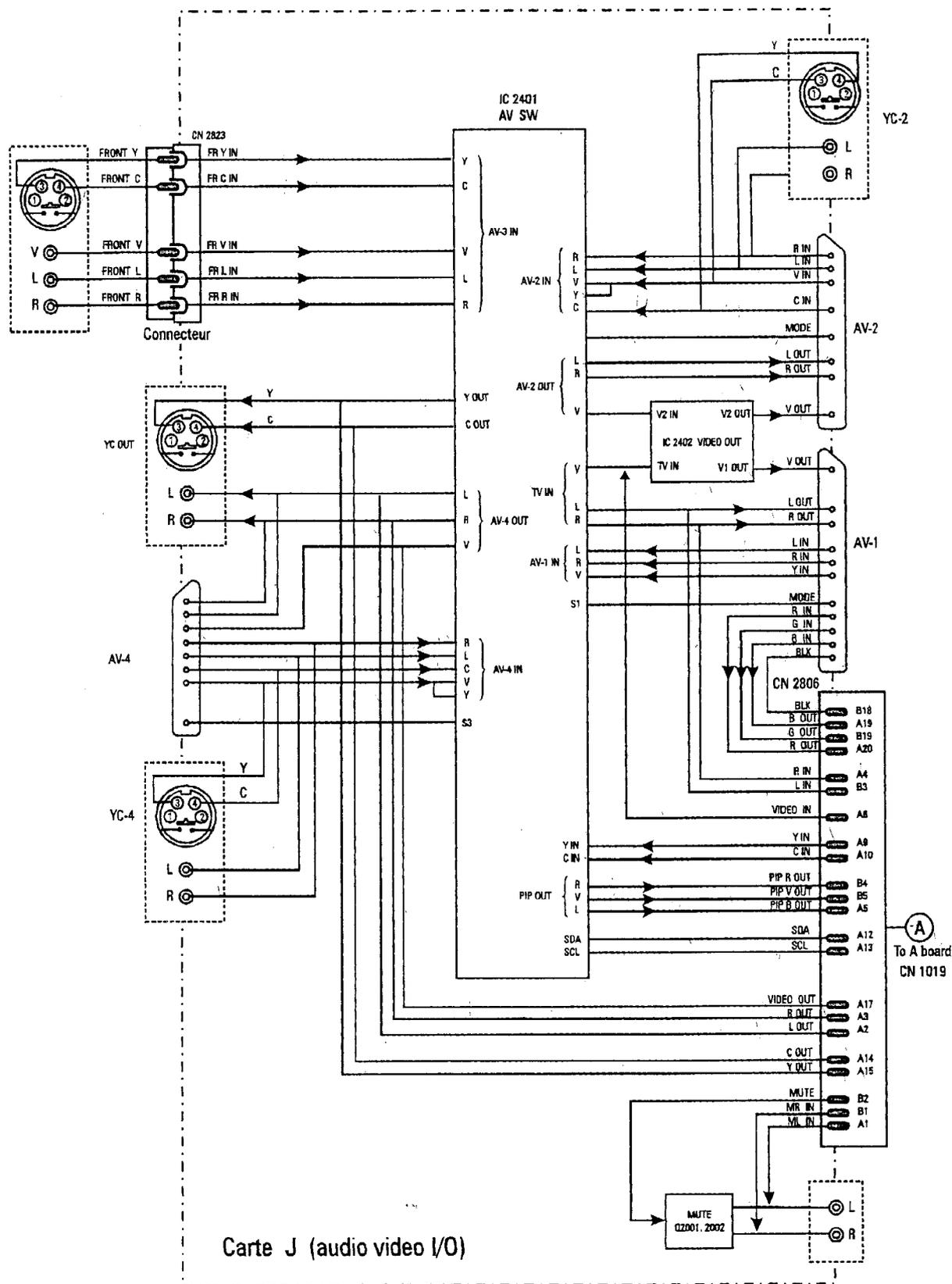


Figure 4.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004	Coefficient : 3	Durée : 4 heures	
Epreuve E2 : Analyse fonctionnelle d'un objet technique		Sujet	Page : S5 / 12

La figure 5 représente partiellement le diagramme sagittal du système. Par exemple, la liaison L3 peut être caractérisée de la façon suivante :

- Nature : message audio-vidéo ;
- Support : signaux électriques audiofréquences et vidéofréquences.

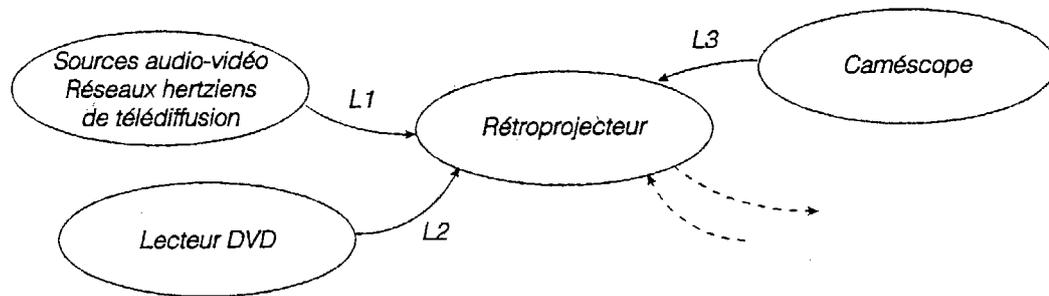


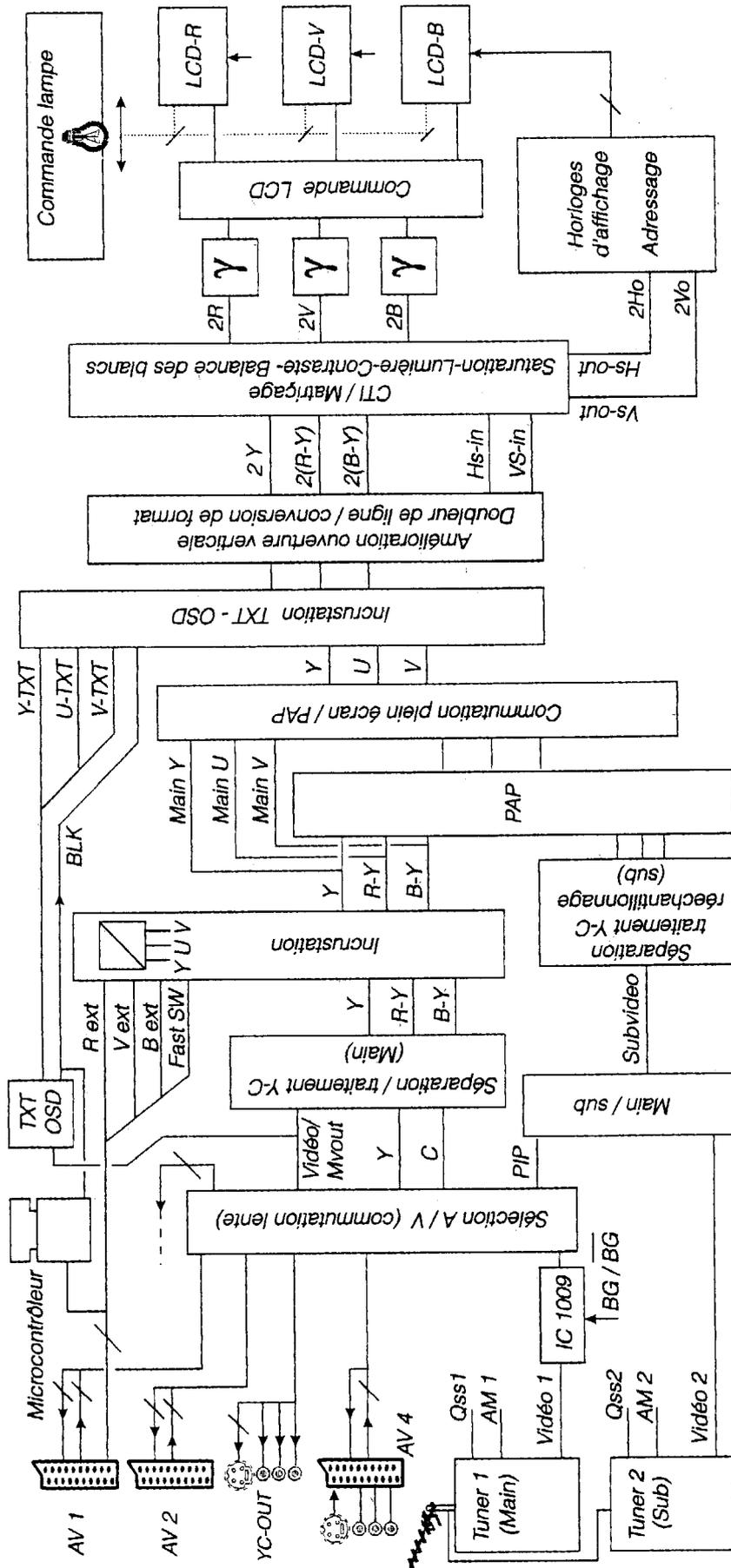
Figure 5.

Questions :

- I-1. Expliciter les liaisons L1 et L2 en précisant la nature et le support physique de l'information transmise.
- I-2. On souhaite connecter un lecteur DVD au rétroprojecteur et utiliser la liaison RVB afin d'obtenir une qualité d'image optimale. A quelle prise du rétroprojecteur doit-on connecter le lecteur DVD ?
- I-3. Quel(s) réglage(s) faut-il opérer (configuration) pour avoir la qualité recherchée en lecture d'un DVD ?
- I-4. En fait, la liaison L2 du diagramme sagittal comporte plusieurs signaux. Désigner les signaux utilisés dans la configuration, décrite en I-2 et I-3, permettant la reproduction optimale de la séquence vidéo lue sur le DVD. Préciser le rôle particulier des signaux utilisés dans ce mode de transmission.
- I-5. Le format original des flux vidéo fournis par les réseaux de télédiffusion correspond le plus souvent à des images au format 4/3. Pour améliorer le confort visuel, l'utilisateur choisit le mode *smart*. Quelles sont les conséquences de ce choix tant du point de vue des dimensions de l'image reproduite qu'en termes de géométrie ?
- I-6. Un caméscope (format 4:3, son stéréo) est susceptible de fournir des signaux de type S-vidéo. Ce caméscope est connecté aux prises frontales du rétroprojecteur. Nommer et donner le rôle des signaux audio-vidéo véhiculés par la liaison L3. Déterminer la fréquence de la sous-porteuse et le standard de codage chrominance. Evaluer ensuite les autres fréquences des spectres représentés en figure 10 (document réponse, les figures sont à l'échelle). En déduire l'ordre de grandeur des bandes passantes des différents signaux vidéo transmis.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004	Coefficient : 3	Durée : 4 heures	
Epreuve E2 : Analyse fonctionnelle d'un objet technique		Sujet	Page : S6 / 12

Figure 7.



En sortie des étages de syntonisation/démodulation et sélection, les signaux vidéo disponibles pour les autres fonctions du rétroprojecteur sont séparés selon leur destination :

- En signaux vidéo permettant la reproduction de l'image principale ;
- En signaux vidéo permettant la reproduction d'une image secondaire (PAP).

Questions :

- II-1. Caractériser complètement les signaux issus de TV1001 (figure 6) quand le rétroprojecteur est raccordé à une prise d'antenne et que la syntonisation est réalisée sur un émetteur en norme L (France). Refaire l'étude quand l'émetteur syntonisé est aux normes B/G.
- II-2. Les *tuners* peuvent fonctionner selon le principe de la syntonisation de tension ou de la syntonisation de fréquence. A partir de l'analyse des broches du boîtier tuner (identifier, nommer les broches et commenter brièvement l'affectation), justifier et déterminer lequel de ces deux principes est mis en œuvre dans ce produit.
- II-3. Suite à une défectuosité de la diode D1004 (figure 6), la tension de 33V aux bornes de cette diode n'est plus atteinte mais s'établit autour de 20V. Quelle peut être la conséquence de ce dysfonctionnement ?
- II-4. Selon qu'il s'agit de la voie vidéo principale (*main*) ou secondaire (*sub*), la sélection est agencée autour de quelques composants principaux :
- Partant des figures 4, 6 et 7, repérer et nommer le composant permettant de sélectionner le signal vidéo principal *Video out* ou *Mvout* (répondre page R6 du document réponse) ;
 - A partir des figures 6 et 7, repérer et nommer le composant à partir duquel est sélectionné le signal vidéo secondaire *sub video* (répondre page R6 du document réponse) ;
 - Sur les schémas extraits du manuel de service (figures 12 et 13, pages R4 et R5 du dossier réponse), encadrer en jaune les éléments qui réalisent les fonctions de syntonisation/démodulation et sélection.
- II-5. Quand le flux vidéo à l'origine de l'image principale provient d'un émetteur norme L (France) syntonisé par le tuner principal, surligner en rose le chemin suivi par ce signal vidéo composite (figures 12 et 13).

III- Séparation, traitement Y-C et incrustation RVB (image principale)

Les fonctions de séparation et de traitement Y-C (voir figure 7) sont en partie analogiques et en partie numériques. Les signaux vidéo analogiques d'entrée sont de type vidéo composite ou à composantes luminance et chrominance séparées.

Le décodage SECAM est analogique et est réalisé par un circuit spécifique à partir du signal vidéo composite. Les composantes R-Y et B-Y sont ensuite recodées en PAL pour être acheminées (au même titre que la chrominance PAL issue d'une autre source) au circuit de séparation et démodulation Chroma PAL/NTSC. Ce composant intégré est essentiellement numérique (*Digital comb filter*).

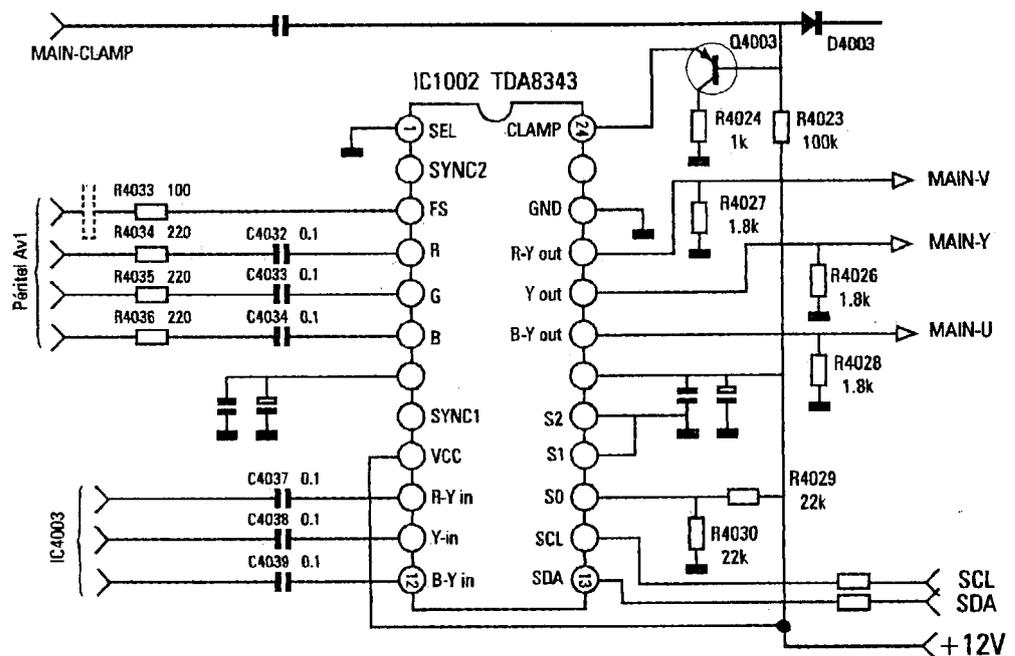
Les signaux de sortie des fonctions de séparation et traitements Y-C sont analogiques et de type Y, (R-Y), (B-Y). Il sont ensuite appliqués au circuit d'incrustation IC4002 (voir figures 7 et 8) et dont quelques caractéristiques essentielles sont rappelées dans les tables 1 et 2 (page suivante).

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004		Coefficient : 3	Durée : 4 heures
Epreuve E2 : Analyse fonctionnelle d'un objet technique		Sujet	Page : S9 / 12

Table 1 : Protocol bit description	BIT	DESCRIPTION
	STA	Start condition
	MA2 to MA0	Address selection bits ; see table 2
	ACK	Acknowledge bit
	D7	Channel selection bit
	D6	Matrix selection bit
	D6 to D3	Gain control bit
	D2	Fast switching priority bit
	D1 and D0	Output state control bit
	STO	Stop condition

Table 2 : Address selection L = Low level input voltage H = High level input voltage	Address select pins			Address select bits		
	S2 (pin 17)	S1 (pin 16)	S0 (pin 15)	MA2	MA1	MA0
	L	L	L	Non I2C-bus operation		
	L	L	H	0	0	1
	L	H	L	0	1	0
	L	H	H	0	1	1
	H	L	L	1	0	0
	H	L	H	1	0	1
	H	H	L	1	1	0
H	H	H	1	1	1	

Figure 8.



Questions :

- III-1. Quand le flux vidéo traité correspond au signal vidéo composite provenant de la réception d'un émetteur norme L (France), surligner en rose (sur la figure 14 du document réponse), le cheminement du signal vidéo composite et le signal de luminance (qui lui correspond) dans les fonctions de séparation et traitements Y-C (main).
- III-2. Dans les mêmes conditions, surligner en vert le cheminement du flux de chrominance et les composantes R-Y et B-Y (qui lui correspondent) puis le signal C transcodé PAL et ce, jusqu'au circuit d'incrustation IC4002.

- III-3. Le composant IC4002 (figure 8 et voir figure 14) reçoit les signaux R, V et B issus de la prise AVI. Quel est le rôle de la ligne FS (*Fast Sw*).
- III-4. La configuration de fonctionnement de l'IC4002 (TDA8443A ou TDA8443B) est déterminée par le bus I2C. Nommer et définir les liaisons constituant le bus I2C. Compléter la figure 15 (document réponse) en nommant (avec les termes français en usage) les différents éléments du protocole I2C.
- III-5. Compte tenu des éléments de câblage de l'IC4002 et de la documentation technique du TDA8443 (figure 8), calculer la tension présente sur la broche 15 puis déterminer la partie, fixée par câblage, de l'adresse du boîtier. Justifier la présence des composants R4029 et R4030.
- III-6. Suite à une défectuosité (soudure sèche ou coupure de la résistance R4029), la tension de la broche 15 n'est plus correctement établie. Quelles peuvent être les conséquences de ce dysfonctionnement ?

IV- Les alimentations

Outre la fourniture des énergies nécessaires au fonctionnement des différents circuits, cet ensemble est défini pour répondre aux impératifs suivants :

- En fonctionnement en veille, la consommation doit être minimale et l'ergonomie doit être conservée ;
- La lampe et les panneaux LCD doivent être refroidis par des ventilateurs (*fan 1* , *fan 2*), y compris après l'arrêt de l'appareil, qu'il s'agisse d'une mise en veille ou de l'arrêt par le commutateur marche/veille (*main SW*). Ces ventilateurs continuent de fonctionner pendant environ 40 secondes ;
- Les perturbations générées par les alimentations (compatibilité électromagnétique - CEM) doivent être minimales ;
- La sécurité de l'ensemble de rétro-projection (élévation anormale de la température et détection par un capteur de type bilame, ...) est assurée par la mise en veille du produit.

La figure 9 précise l'agencement des fonctions nécessaires à la fourniture des énergies et leurs liens.

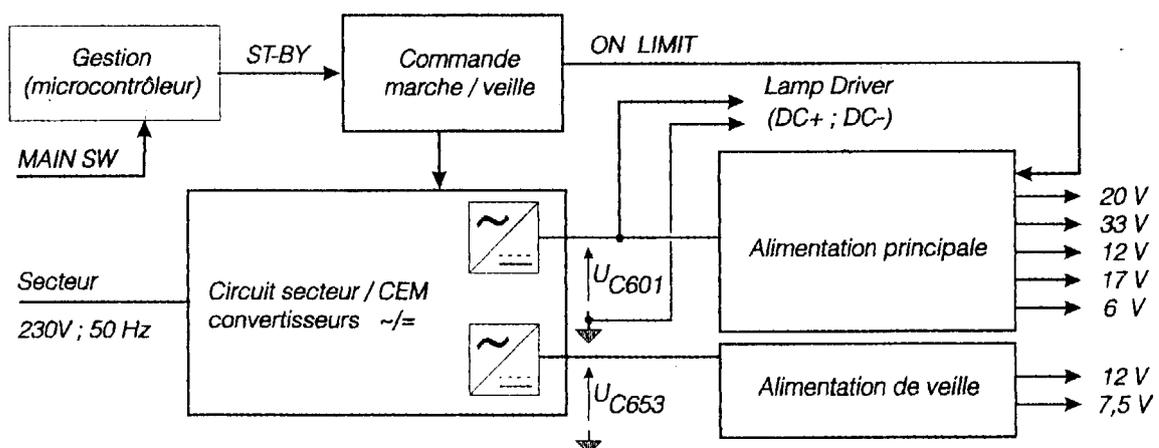


Figure 9.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004	Coefficient : 3	Durée : 4 heures	
Epreuve E2 : Analyse fonctionnelle d'un objet technique		Sujet	Page : S11 / 12

Questions :

- IV-1. Sur les schémas structurels (figures 16 et 17, page R9 du document réponse), repérer et encadrer en orange les éléments de l'alimentation de veille, en bleu les éléments de l'ensemble {circuit secteur, CEM, convertisseurs alternatif/continu}, en rose les éléments de l'alimentation principale et en vert les éléments du circuit de commande.
- IV-2. Quel doit être l'état électrique (bobine au repos/contacts ouverts ou bobine excitée/contacts fermés) du relais RY651 (implanté sur la carte F2, figure 16) lorsque le rétroprojecteur fonctionne ? Justifier votre réponse.
- IV-3. Le commutateur *Main Switch* étant fermé, déterminer les états électriques des principaux éléments de la commande du relais RY651 implantés sur les cartes F1 et F2 (figure 16).
- IV-4. Il est possible de tester la carte F2 après l'avoir démontée du rétroprojecteur. On souhaite vérifier le fonctionnement des circuits associés à la commande marche/veille. Compte tenu des résultats des questions précédentes, indiquer, par une procédure simple, comment il est possible de tester la sortie de veille.
- IV-5. L'alimentation principale est une alimentation auto-oscillante et pseudo-résonante. Les enroulements {2,4} de T601 et {1,2} de T602 en série avec le condensateur C609 constituent le circuit résonant. Analyser les oscillogrammes de la figure 18 et déterminer les états des transistors de découpage pendant un cycle de fonctionnement (compléter le tableau de la figure 18).
- IV-6. Dans un cycle de fonctionnement du circuit primaire de l'alimentation principale, lorsque le transistor Q601 entre en conduction, un courant croissant (courant primaire i_p) s'établit et circule de l'électrode positive du condensateur C601 vers le collecteur puis vers l'émetteur de Q601. Ce courant i_p continue vers le condensateur C609 et traverse l'enroulement primaire {2 ; 4} du transformateur T601 et l'enroulement {1 ; 2} du transformateur T602 avant de se refermer sur la ligne de masse. Dans ces conditions et compte tenu des indications de la figure 17, établir le signe des tensions U_{45} et U_{32} , respectivement produites par les enroulements {4 ; 5} et {3 ; 2} du transformateur de commande T602. A partir de cela, déterminer les états électriques des transistors Q601 et Q602.
- IV-7. Dans la suite du cycle de fonctionnement et lorsque le courant primaire i_p décroît (compte tenu des indications de la figure 17), déterminer le signe des tensions respectivement produites par les enroulements {4 ; 5} et {3 ; 2} du transformateur de commande T602. A partir de cela, déterminer à nouveau les états électriques des transistors Q601 et Q602.
- IV-8. En contrôlant le courant continu dans l'enroulement {8 ; 7} du transformateur T602, on contrôle la fréquence du cycle de fonctionnement et le niveau des tensions secondaires produites. Par exemple, une réduction du courant dans l'enroulement {8 ; 7} se traduit par une augmentation des tensions secondaires produites. Suite à une défectuosité, le composant IC601 se trouve en court-circuit. Quelle peuvent être les conséquences de ce dysfonctionnement ?

oooooooooooooooooooooooooooo

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DE L'AUDIOVISUEL ELECTRONIQUE			
Session 2004	Coefficient : 3	Durée : 4 heures	
Epreuve E2 : Analyse fonctionnelle d'un objet technique		Sujet	Page : S12 / 12