

Repère : MVSTES

SESSION 2004

Durée : 3 H

Page : 0/13

Coefficient : 2

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
DES METIERS DE L'AUDIOVISUEL**

OPTION : METIERS DU SON

EPREUVE : TECHNOLOGIE DES EQUIPEMENTS ET SUPPORTS

BTS DES METIERS DE L'AUDIOVISUEL**TECHNOLOGIE DES EQUIPEMENTS ET SUPPORTS****OPTION « METIERS DU SON »****SESSION JUIN 2004**

L'étude suivante porte sur les principes et les matériels nécessaires à la réalisation d'une fiction.

Pour le tournage, quelques scènes seront tournées avec un système de prise de son multicanal : système SCHOEPS « Double MS ».

Le montage entièrement numérique sera effectué tout d'abord sur un banc de montage « virtuel », puis conformé sur un banc de montage « AB roll ».

La post-production son sera effectuée sur une station audionumérique informatisée PROTOOLS TDM 24 MIX avec pour surface de contrôle une console numérique Yamaha O3D.

Un premier mixage en 5.1 sera destiné à être gravé sur DVD.

Une deuxième version sera mixée en Dolby Stéréo Lt Rt pour être diffusée dans les salles équipées de ce système.

On conservera pour les archives le son sur 6 pistes au format DTRS Hi8 (TASCAM DA 78 HR)

LISTE DES DOCUMENTS :

DOCUMENT M1 caractéristiques techniques du microphone SCHOEPS CCM 4 VLg.

DOCUMENT M2 caractéristiques techniques du microphone SCHOEPS CCM 8 Lg.

DOCUMENT M3 caractéristiques techniques du système « Double MS » et de la croix microphonique I.R.T.

DOCUMENT O1 caractéristiques techniques de la console numérique Yamaha O3D.

DOCUMENT O2 synoptique de la console numérique Yamaha O3D : **document à rendre avec votre copie.**

DOCUMENT O3 caractéristiques du Surround Pan de la console numérique Yamaha O3D.

DOCUMENT H1 caractéristiques techniques du multipiste numérique TASCAM DA 78 HR.

DOCUMENT D1 synoptique simplifié de l'encodeur et du décodeur DOLBY STEREO.

DOCUMENT D2 synoptique donnant l'emplacement de l'encodeur DOLBY DS4E et du décodeur DOLBY CP 65 pour le mixage en Lt, Rt.

A) ETUDE DES PRINCIPES GENERAUX.

- 1) Expliquez en quelques mots les étapes de la conversion analogique numérique, puis celles de la conversion numérique analogique.
- 2) Comparer qualitativement la norme 4 : 1 : 1 et 4 : 2 : 0.
- 3) Expliquez le principe et les différences entre une liaison numérique série et une liaison numérique parallèle.
- 4) Classez ces différentes liaisons dans l'une ou l'autre des catégories numérique série ou parallèle.

- 1 RS422
- 2 SDI
- 3 Liaison SCSI
- 4 Triax numérique
- 5 Liaison AES/EBU

- 5) Expliquez les différences entre une liaison SDI et SDTI.
- 6) Déterminez la capacité mémoire minimale nécessaire pour enregistrer un film d'une heure selon la norme 4 : 2 : 2 (sans compression) avec un standard à 625 lignes, les signaux étant quantifiés sur dix bits et les données audio étant enregistrées sur 4 canaux en 48 KHz et 16 bits.

B) MICROPHONES. Documents M1, M2, M3.

Pour la captation son, on utilise les microphones suivants :

- Le microphone cardioïde SCHOEPS de référence CCM 4 VLg : Documents M1.
- Le microphone bidirectionnel SCHOEPS de référence CCM 8 Lg : Documents M2.

- 1) Expliquez les caractéristiques suivantes :

- 1 Niveau de bruit de fond acoustique équivalent pondéré A.
- 2 Niveau de signal/bruit pondéré A.
- 3 Cardioïde pour incidence du son latéral.
- 4 Capteur de gradient de pression.
- 5 Incidence du son latéral perpendiculairement à l'axe du microphone.

- 2) Calculez les tensions de sorties efficace pour ces deux capsules et pour un niveau de 74 dB SPL devant le microphone.

3) On effectue une prise de son multicanal à l'aide d'un système « Double MS ». Cette technique fait appel à deux micros cardioïdes dirigés respectivement vers l'avant et vers l'arrière ainsi qu'à un microphone bidirectionnel placé entre eux horizontalement et dirigé latéralement : voir le **Document M3**. Dans ce même document, on donne une description technique de la croix microphonique I.R.T.

- a) Expliquez d'abord le principe de la prise de son stéréophonique effectuée à l'aide d'un simple couple « MS »

- b) A partir des signaux M et S des micros du couple, quelles opérations permettent d'obtenir les signaux droites et gauches ?
- c) En vous aidant du Document M3, expliquez quelles opérations permettent d'obtenir les signaux L, R, SL et SR, dans le système « Double MS ».
- d) Quel est l'avantage d'une prise de son stéréophonique MS par rapport à une prise de son stéréophonique XY ?

C) MONTAGE DE LA FICTION

Vous disposez, pour le montage de deux bancs de montage :

- Non-linéaire Off-line
- Linéaire On-line

- 1) Que signifient ces termes ?

Le banc de montage Non-linéaire est équipé d'un ordinateur sur lequel sont branchés deux disques durs SCSI, l'un de 40 Go et l'autre de 60 Go.

- 2) Donnez les principales caractéristiques de la norme ULTRA WIDE 2 SCSI (débit, largeur de bande).

Vous avez la possibilité de configurer les deux disques en « Stripping » (RAID 0)

- 3) Quel est le principe du « Stripping » ?
- 4) Donnez-en les principaux avantages et inconvénients (au point de vue débit, capacité, fiabilité).

D) ETUDE DE LA CONSOLE DE MIXAGE. Documents O1, O2, O3.

La conformation s'effectue sur un banc de montage AB roll, à l'aide de la console « O3D », configuré en « automation ». Le mixage et la post-production s'effectuent aussi sur la console « O3D ».

- 1) **Document O1.** Expliquez les caractéristiques suivantes:

- 1 Fréquence d'échantillonnage Interne: 48KHz / 44,1KHz.
- 2 Dither 16-24 bits.
- 3 Résolution des curseurs 128 pas.
- 4 Plage de dynamique 105 dB typique AD+DA (ST IN vers ST OUT).
- 5 Conversion A/N Linéaire à 20 bits avec sur échantillonnage à 64 fois.
- 6 Conversion N/A Linéaire à 20 bits avec sur échantillonnage à 8 fois.

- 2) La table de mixage fonctionne en interne en 32 bits, justifier cette valeur.

- 3) Quel est le rôle de l'information « Word Clock » ?

Sur la O3D, le signal Wordclock peut être reçu via une des bornes suivantes : DIGITAL STEREO IN, BNC WORD CLOCK IN, les deux entrées Y.G.D.A.I.

- 4) En choisissant DIGITAL STEREO IN, quel type de signal transporte l'information « Word Clock » ?

5) Décrire la fonction de chacune des entrées/sorties suivantes :

1 MIDI IN 3 MIDI THRU
2 MIDI OUT

Etude du schéma fonctionnel O3D. **Document réponse O2 à rendre.**

6) Expliquez brièvement sur le synoptique le rôle des points 1, 2, 3 et 4.

7) Tracez sur le synoptique le cheminement du signal lorsque celui-ci entre sur l'entrée MIC 1, passe dans l'effet interne 1 en Post Fader et sort sur la carte optionnelle Y.G.D.A.I. via les BUS 1 et 2.

E) MIXAGE ET ENREGISTREMENT SUR MULTIPISTES D.T.R.S. Documents O3 et H1.

Pour mixer la fiction sur six canaux (Mode Surround 3+2+1), on utilise la fonction « Surround Pan » de la console de mixage O3D : **voir document O3**. Ces six canaux seront enregistrés sur multipiste numérique DTRS TASCAM DA 78HR avant d'être codés.

1) Quel est le rôle de la fonction « Surround Pan » de la console O3D ?

On donne dans le **document H1** les caractéristiques du TASCAM DA 78HR

2) Donnez le rôle des entrées sorties TDIF-1 (DIGITAL I/O) point constructeur 34.

3) Donnez le rôle du switch « Chase », point constructeur 23 de la face avant du TASCAM DA 78HR.

F) MIXAGE EN DOLBY STEREO Lt, Rt. Documents D1, D2.

Pour le mixage en DOLBY STEREO Lt, Rt, on ne gardera que les 4 canaux L, C, R, S, de l'enregistrement effectué précédemment sur D.T.R.S. Pour coder le mixage, on utilise l'encodeur DOLBY DS4E et le décodeur DOLBY CP65. Dans le document D1 on trouve un synoptique simplifié de l'encodage et du décodage DOLBY STEREO.

1) Expliquez les points 1 et 2 du synoptique simplifié de l'encodeur Dolby Stéréo, document D1 ?

2) Expliquez les points 3 et 4 du synoptique simplifié, du décodeur Dolby Stéréo, document D1 ?

3) Pour quelle raison apporte-t-on un retard Δt sur le canal arrière « Surround » ?

Par le principe même du codage, les quatre canaux restitués après décodage, ne sont pas exactement semblables aux quatre canaux d'origine. Pour cette raison, tous mixages en Dolby stéréo, doit être fait en écoutant les quatre canaux à travers l'encodeur et le décodeur montés en cascade. Le **Document D2** nous montre l'emplacement de l'encodeur et du décodeur en configuration « enregistrement » pendant le mixage en Lt, Rt.

4) Expliquez en fonction de la position choisie en 5, le cheminement du signal entre l'encodeur Dolby DS4E et le décodeur Dolby CP65.

DOCUMENT M1

Capsule microphonique MK 4V# Microphone compact CCM 4V#

- cardioïde pour incidence du son latérale
- pour toutes applications
- faible accentuation des aigus

3

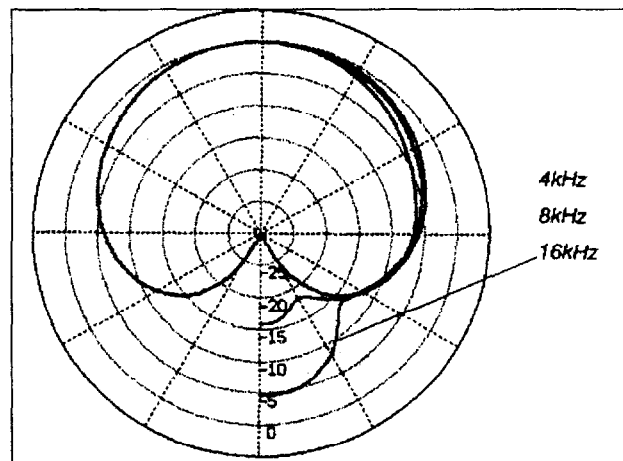
Le type MK 4 V/CCM 4 V a été conçu pour répondre au besoin d'un microphone cardioïde pour incidence du son latérale. Outre son utilisation dans les salles de concert, ce type de microphone convient particulièrement bien aux cabines de commentateur où il contribue à améliorer l'intelligibilité de la parole par sa légère accentuation des aigus à 10kHz. La grande transparence acoustique de son boîtier lui confère un diagramme polaire particulièrement équilibré, même dans les fréquences élevées. L'effet d'accentuation des aigus pour les sons incidents latéraux, typique des cardioïdes, est moins marqué avec ce type. Du fait de sa courbe de réponse, il a toutefois une sonorité un peu plus claire que la MK 4/le CCM 4.

Pour l'utilisation en tant que microphone de commentateur, SCHOEPS propose la protection anti-plops PR 120 SV.

Bande passante:	40Hz - 20kHz
Sensibilité:	13mV/Pa
Niveau de bruit de fond acoustique équivalent:	pondéré A: 14dB-A CCIR: 24dB
Niveau de signal/bruit (pondéré A):	80dB-A
Pression acoustique maximum (0,5% THD):	132dB

1

2



DOCUMENT M2

*Capsule microphonique MK 8#
Microphone compact CCM 8#*

4 bidirectionnel (strict capteur de gradient de pression)
directivité presque indépendante de la fréquence

5 incidence du son: latérale (perpendiculairement à l'axe du microphone)

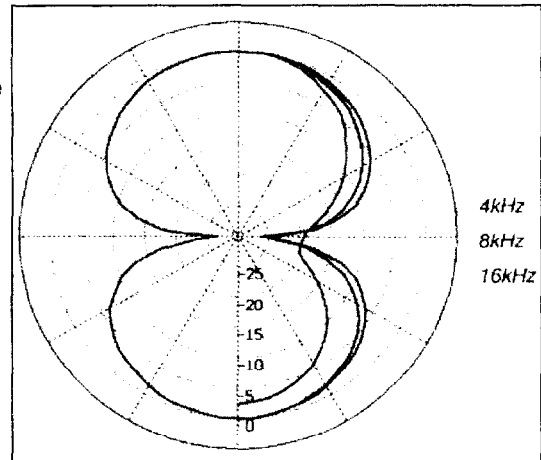
Avec sa caractéristique bidirectionnelle, ce type de microphone constitue un véritable dipôle à une seule membrane. Il est sensible latéralement, c'est-à-dire perpendiculairement au corps du microphone et les points 0° et 180° sont repérés respectivement par un point rouge et un point noir sur le boîtier du microphone.

Pour la prise de son MS, l'axe 0° est à gauche par rapport à l'arrière du microphone et le "8" gravé sur la face avant du microphone est aligné exactement sur l'horizontale. Dans cette position, la MK 8/le CCM 8 se trouve précisément au-dessus ou au-dessous du microphone du canal M.

Le fait qu'il s'agisse ici d'un strict capteur de gradient de pression est très net dans le cas de ce microphone:

- sa sensibilité diminue vers les fréquences basses
- son diagramme polaire, et donc son indice de directivité, sont remarquablement indépendants de la fréquence
- son effet de proximité est très marqué

La MK 8/le CCM 8 convient tout particulièrement comme canal S en stéréophonie MS, ou en paire superposée à 90° pour la stéréophonie Blumlein.



Bande passante:	40Hz - 16kHz
Sensibilité:	10mV/Pa
Niveau de bruit de fond acoustique équivalent:	pondéré A: 18dB-A
	CCIR: 26dB
Niveau de signal/bruit (pondéré A):	76dB-A

Remarque:

Bien que ces accessoires n'aient pas été spécifiquement conçus à cet effet, la capsule MK 8 peut être vissée sur une perche active RC ou sur une articulation GVC. Toutefois, son orientation ne sera pas forcément la bonne. C'est pourquoi nous fournissons sur demande une bague élastique qui se fixe sur la RC ou la GVC et qui permet de bloquer la capsule dans la position souhaitée en effectuant une rotation finale.

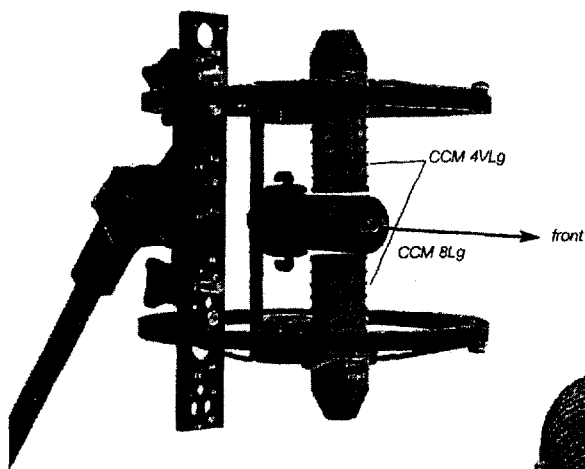
DOCUMENT M3

Double MS

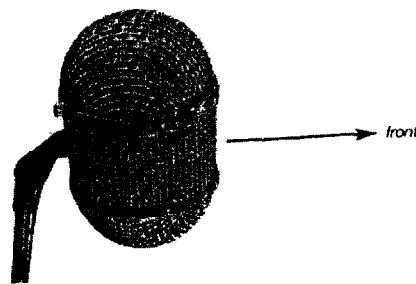
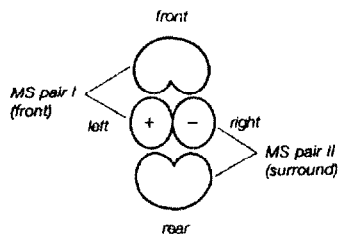
For this technique front and rear-facing cardioids (which will have a degree of lateral pick-up) are mounted immediately above and below a horizontally oriented figure-8 microphone. The latter serves as the common S microphone of two M/S pairs, one pointed forwards and the other pointed backwards. Such a system allows flexible image processing and post-production as with stereo (2-channel) MS.

Advantages: small, lightweight portable array. Can be well protected against wind.

Disadvantages: as with other pure coincidence techniques the images are less spacious than those produced using time-of-arrival differences.



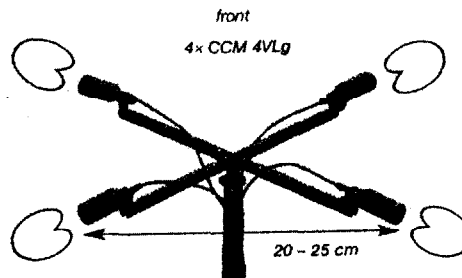
Double M/S viewed from top
(for reasons of clearness not drawn one above the other (coincident)):



double M/S arrangement in a windscreen

IRT microphone cross

Strictly speaking the IRT microphone cross is an array for ambience recording. Its prime characteristic is a transparent and spatial reproduction of the acoustic environment. Hence it may be useful as a 4-channel microphone for room tone and, with certain restrictions, can also be used as a main microphone for full surround (e.g. 360° cinema).



DOCUMENT 01

Fiche technique O3D (extraits)

Caractéristiques générales

Fréquence d'échantillonnage	Interne: 48 kHz/44,1 kHz Externe: 32 kHz (-6%) à 48 kHz (+6%)	
Retard de signal	Moins de 2,5 ms fs=48 kHz, CH IN vers ST OUT	
Dither	16-24 bits	
Courseurs	Courseurs de 60mm motorisés x 19	
Résolution des curseurs	128 pas	ST OUT: +6--90 dB, --∞ dB Autres: +6--72 dB, --∞ dB
Distorsion harmonique totale (DHT)	Moins de 0,1% 20 Hz-20 kHz, +14 dB 600Ω, ST IN vers ST OUT Moins de 0,01% 1 kHz, +18 dB 600Ω, ST IN vers ST OUT	
Réponse en fréquences	20 Hz-20 kHz +1, -3 dB, +4 dB 600Ω	
Plage de dynamique	110 dB DA (ST OUT) typique 105 dB typique AD+DA (ST IN vers ST OUT)	
Rapport signal/bruit	20 Hz-20 kHz, Rs=150Ω, GAIN: -128 dB Max, PAD: coupé, sensibilité d'entrée=-60 dB Bruit d'entrée équivalent	
	-94 dB	Bruit résiduel de sortie ST OUT, ST OUT commutateur ON: coupé
LPF (mesuré avec un filtre -6 dB/octave @12,7 kHz; correspond à un filtre de 20kHz avec atténuation infinie dB/octave.)	-94 dB	98 dB S/N de tous les curseurs canaux: --∞ dB
	-64 dB	Courseur ST OUT: 0 dB 68 dB S/N1 Courseur de canal: 0 dB Courseur ST OUT: 0 dB
Amplification maximale	76 dB	CH IN vers ST OUT/BUS OUT
	76 dB	CH IN (Pre-Fader) vers AUX OUT
	36 dB	ST IN vers ST OUT
	76 dB	CH IN vers MONITOR OUT (ST OUT via Pre-Fader)
Séparation des canaux (1 kHz)	70 dB	pour canaux d'entrée adjacents
	60 dB	ST IN adjacents
	70 dB	CH IN vers les sorties
Commandes		
Eléments analogiques		
Bouton PAD	26 dB	Canal d'entrée 1-8
Commande GAIN	44 dB (-16- -60 dB) 30 dB (+10--20 dB)	Canal d'entrée 1-8 Canal d'entrée 9-16, ST IN
Commutateur PHANTOM	+48V	Canal d'entrée 1-8
Commut. Monitor Output	SOLO/2TR IN	
Commande LEVEL	MONITOR OUT, PHONES	
Eléments numériques		
Boutons ON, bouton SEL, curseurs	Canal 1-16 (17-24, AUX 1-4, BUS 1-4), ST IN, RETURN 1/2, ST OUT	
Bouton MIXING LAYER	Canal 1-16 (17-24/MASTER)	

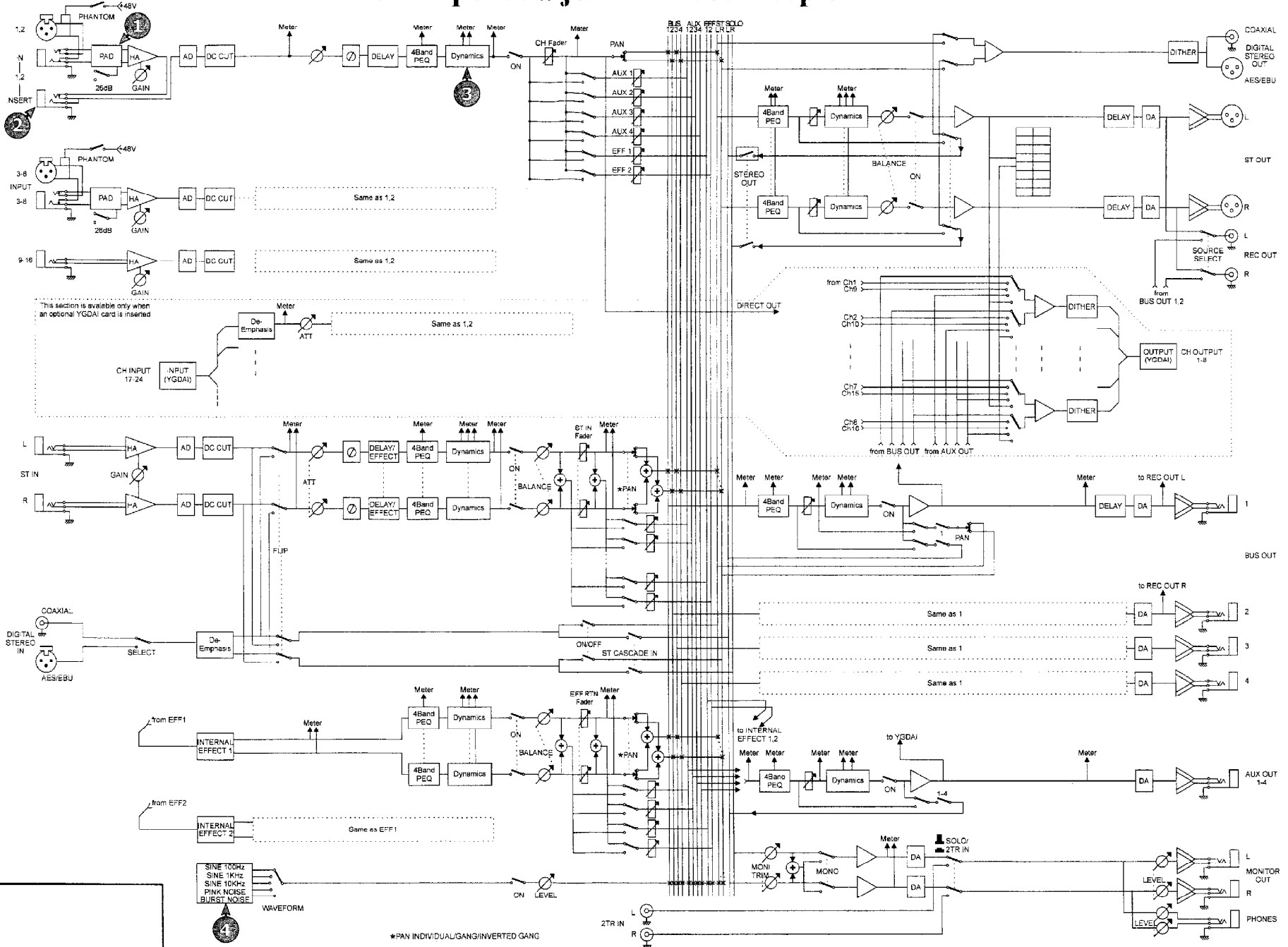
Caractéristiques de canal

Canaux d'entrée mono	Canal 1-24 (canal 17-24: carte YGDAI)	
Section analogique		
Commutateur PHANTOM	+48 V, Canal 1-8	
Commande GAIN	44 dB (-16--60 dB), Canal 1-8 30 dB (+10--20 dB), Canal 9-16	
Commutateur PAD	26 dB, Canal 1-8	
INSERT	Canal 1 & 2	
Convertisseur A/N	Linéaire à 20 bits avec suréchantillonnage à 64 fois	
Section numérique		
Atténuation	0- -96 dB, par pas de 1dB	
Retard (Delay)	Delay/Slap/Echo (Temps de retard: 0-200 ms, fs=48 kHz)	
Pre/Post	AUX1, AUX2, AUX3, AUX4, EFFECT1, EFFECT2	
Phase	Normal/Reverse	
Equalizer (égalisation)	Paramétrique à 4 bandes	
Dynamique		
Boutons ON	ON/OFF Canal 1-16	
Courseurs	Courseurs motorisés de 60mm, canal 1-16	
Solo	ON/OFF AFL/PFL	
Pan		
Assignation des bus	BUS1, BUS2, BUS3, BUS4, STL-R Sortie directe (Canal 1-16: YGDAI)	
VU-mètres	Ecran	
Canal de sortie stéréo L-R		
Section numérique		
Equalizer (Egalisation)	Paramétrique à 4 bandes	
Courseurs	Courseurs motorisés de 60mm	
Balance		
Dynamique		
Bouton ON	ON/OFF	
Retard	Temps de retard: 0-41,7 ms, fs=48 kHz	
Monitor	ON/OFF AFL/PFL	
VU-mètres	12 segments à diodes x 2 (Post-Fader)	
Section analogique		
Convertisseur N/A	Linéaire à 20 bits avec suréchantillonnage à 8 fois	

DOCUMENT O2

Document réponse à joindre à votre copie

MVSTES



Académie : _____

Session : _____

Examen ou Concours : _____

Spécialité/option* : _____

Epreuve/sous-épreuve : _____

NOM : _____

Prénoms : _____

Né(e) le : _____

N° du candidat : _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

(en majuscules, sans maj. à l'ex. du nom d'épouse)


* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

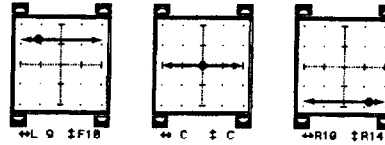
DANS CE CADRE NIEN ECRIRE


DOCUMENT 03

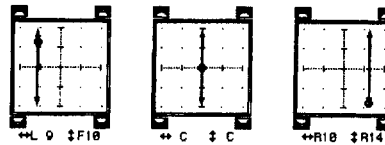
Trajectoires Surround Pan


Vous avez le choix entre les trajectoires Surround Pan suivantes:

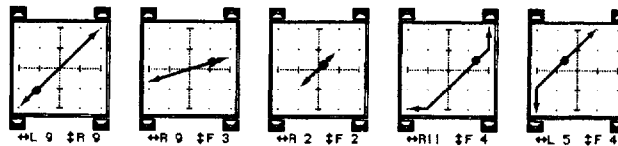
 **Gauche/droite**—Permet de déplacer le signal de gauche à droite. Voici quelques trajectoires classiques de type gauche/droite.



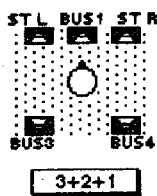
 **Avant/arrière**— Le son se déplace d'avant en arrière. Voici quelques trajectoires classiques de type avant/arrière.



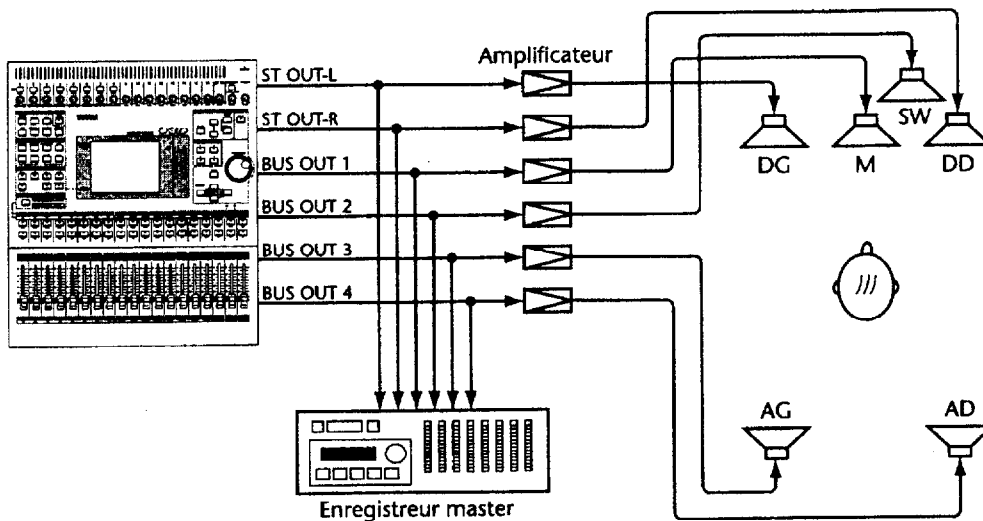
 **Diagonale: Arrière gauche/avant droite**—Le signal se déplace selon une trajectoire diagonale de l'arrière gauche à l'avant droite. Les paramètres Width, Depth et Offset permettent de régler la largeur, la profondeur et le décalage du mouvement. Voici quelques applications typiques pour cette trajectoire.



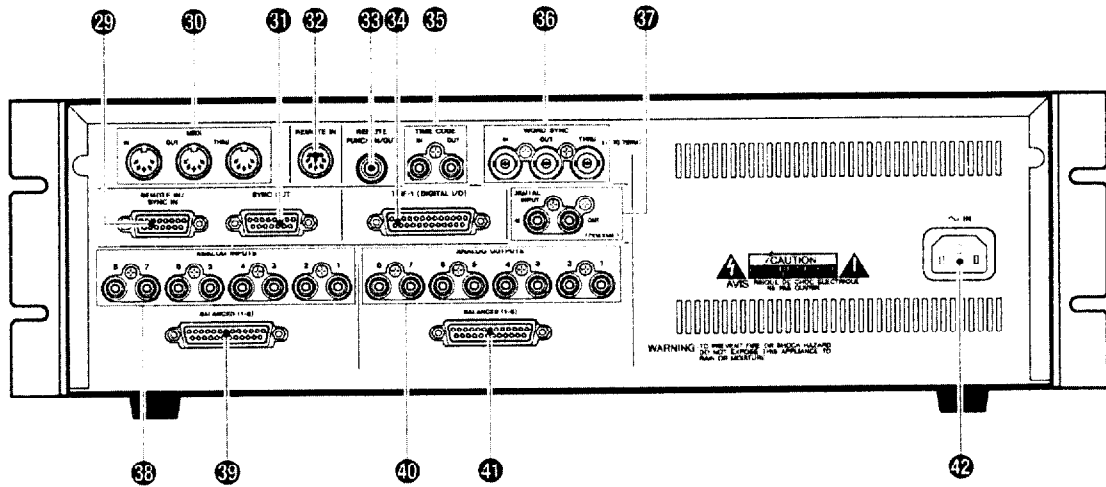
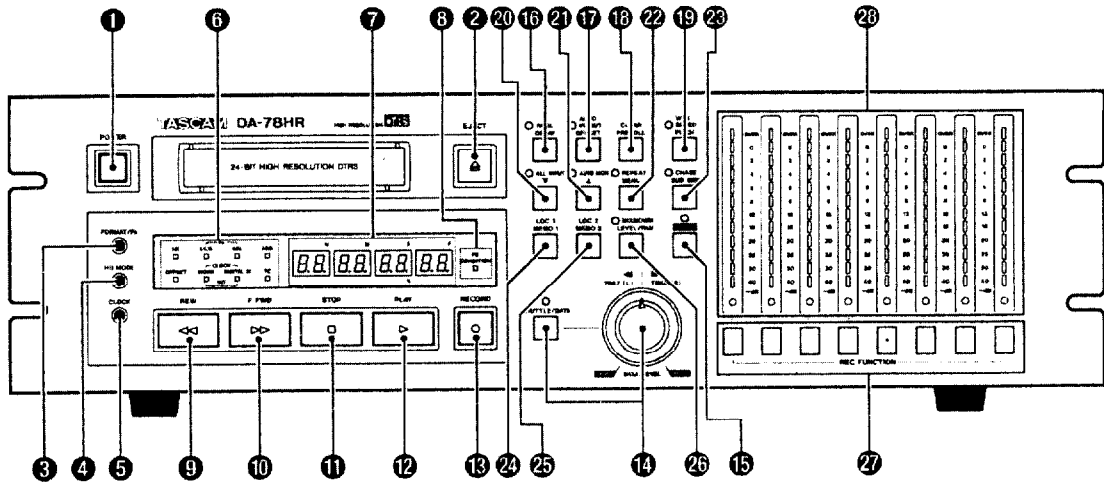
Mode Surround 3+2+1



Le mode Surround 3+2+1 utilise six canaux: devant gauche, devant droit, arrière gauche, arrière droit, devant milieu et Subwoofer. Les canaux avant sont alimentés par la sortie stéréo du 03D tandis que les canaux arrière sont alimentés par les bus 3 et 4; l'enceinte centrale avant est assignée au bus 1 et le subwoofer au bus 2. Sélectionnez cette configuration pour des projets Dolby Surround.

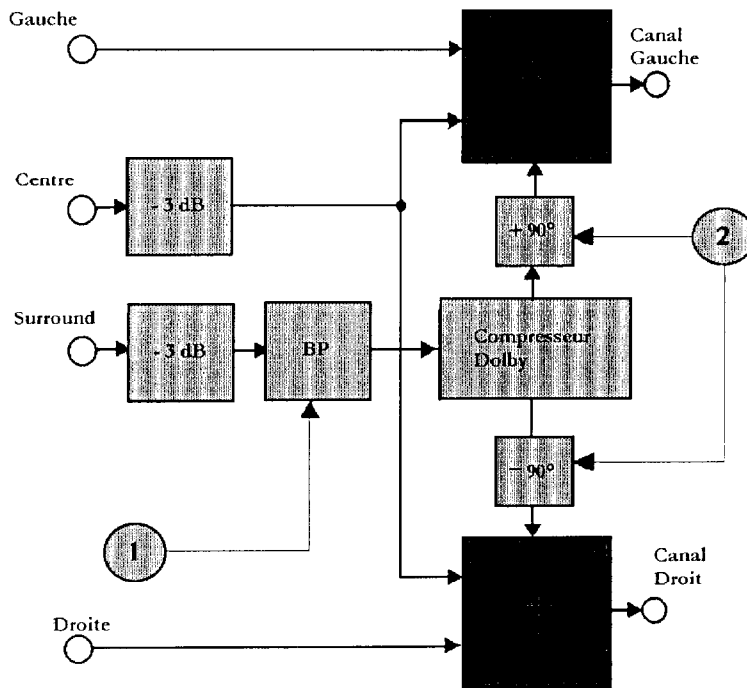


DOCUMENT H1

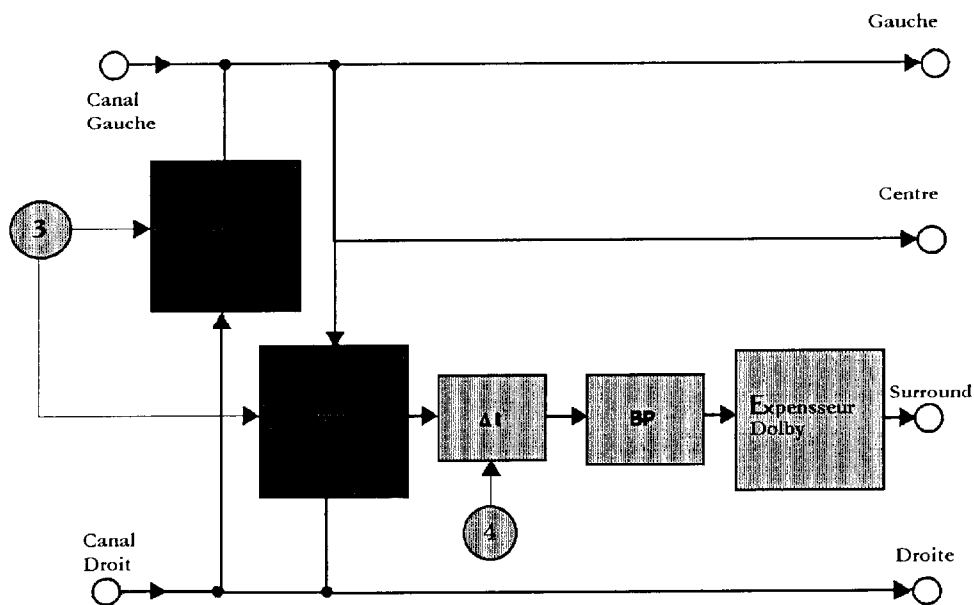


DOCUMENT D1

ENCODAGE DOLBY STEREO



DECODAGE DOLBY STEREO



DOCUMENT D2

