

Consoles de mixage de contrôle
MC 1608M
MC2408M

Mode d'emploi

COMMENT UTILISER CE MODE D'EMPLOI

Nous sommes heureux de vous compter parmi les possesseurs de consoles MC1608M/MC2408M.

Pour tirer pleinement parti de votre appareil, nous vous conseillons de lire consciencieusement le présent manuel.

Après avoir lu les chapitres INTRODUCTION, MISE EN PLACE et CONSEILS D'UTILISATION, reportez-vous aux parties traitant du FONCTIONNEMENT DU PANNEAU AVANT et des RACCORDEMENTS AU PANNEAU ARRIÈRE, de manière à complètement vous familiariser avec cet appareil et ses multiples possibilités.

La partie consacrée aux EXEMPLES D'INSTALLATIONS suggère quelques utilisations de la console. Il est impossible d'illustrer les innombrables configurations qui s'offrent à vous, mais cette partie vous donnera une idée de la souplesse d'emploi de la console de mixage de contrôle MC.

Les quatre dernières sections du manuel vous livrent enfin les caractéristiques complètes, le schéma synoptique et le diagramme de niveau. Leur lecture approfondie répondra à bon nombre des questions que vous vous poserez sur l'acheminement des signaux et vous permettra d'exploiter tout le potentiel de l'appareil.

Votre console de mixage de contrôle Yamaha MC devrait vous procurer de longues années de fonctionnement sans faille et satisfaire vos exigences dans les situations les plus diverses. Elle a été conçue pour être totalement compatible avec tout le matériel professionnel.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	22
FONCTIONNEMENT DU PANNEAU AVANT	
SECTION ENTRÉES	23
SECTIONS ENTRÉES AUXILIAIRES ET SORTIES PRINCIPALES	25
SECTIONS SORTIES DE CONTRÔLE/CASQUE, ENTRÉES COMMUNICATION ET SORTIES AUXILIAIRES	27
SECTION ORDRES	28
SECTION VU MÈTRES	29
RACCORDEMENTS AU PANNEAU ARRIÈRE	
MISE EN PLACE	31
CONSEILS D'UTILISATION	32
EXEMPLES D'INSTALLATIONS	34
SCHÉMA SYNOPTIQUE	36
DIAGRAMME DE NIVEAU	37
CARACTÉRISTIQUES D'ENTRÉE/SORTIE	38
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	39

INTRODUCTION

Les consoles de mixage de contrôle Yamaha MC1608M/2408M sont à la fois polyvalentes, portables et fiables. Elles sont conçues pour offrir aux musiciens un moyen souple et efficace de s'écouter sur scène. La possibilité de contrôler leur propre jeu mixé à un mélange spécialement établi de celui de leurs camarades permet aux musiciens de se consacrer plus totalement à leur art. Ces appareils ont été créés exactement dans le but de donner cette liberté aux interprètes. Ils sont aussi conçus pour satisfaire les ingénieurs du son les plus exigeants, grâce à leur entière compatibilité avec l'équipement professionnel, leur fonctionnement électronique sans compromis et leurs possibilités de commande extrêmement étendues.

La console de mixage qui est maintenant en votre possession offre huit mélanges de contrôle distincts, via huit bus gouvernés par des commandes rotatives compactes. Deux voies auxiliaires sont prêtes à diverses utilisations: insertion de dispositifs d'écho ou de modification du signal, alimentation d'un magnétophone enregistrant le spectacle, sorties supplémentaires ou mélanges de contrôle pour l'ingénieur du son, le régisseur de scène, etc.

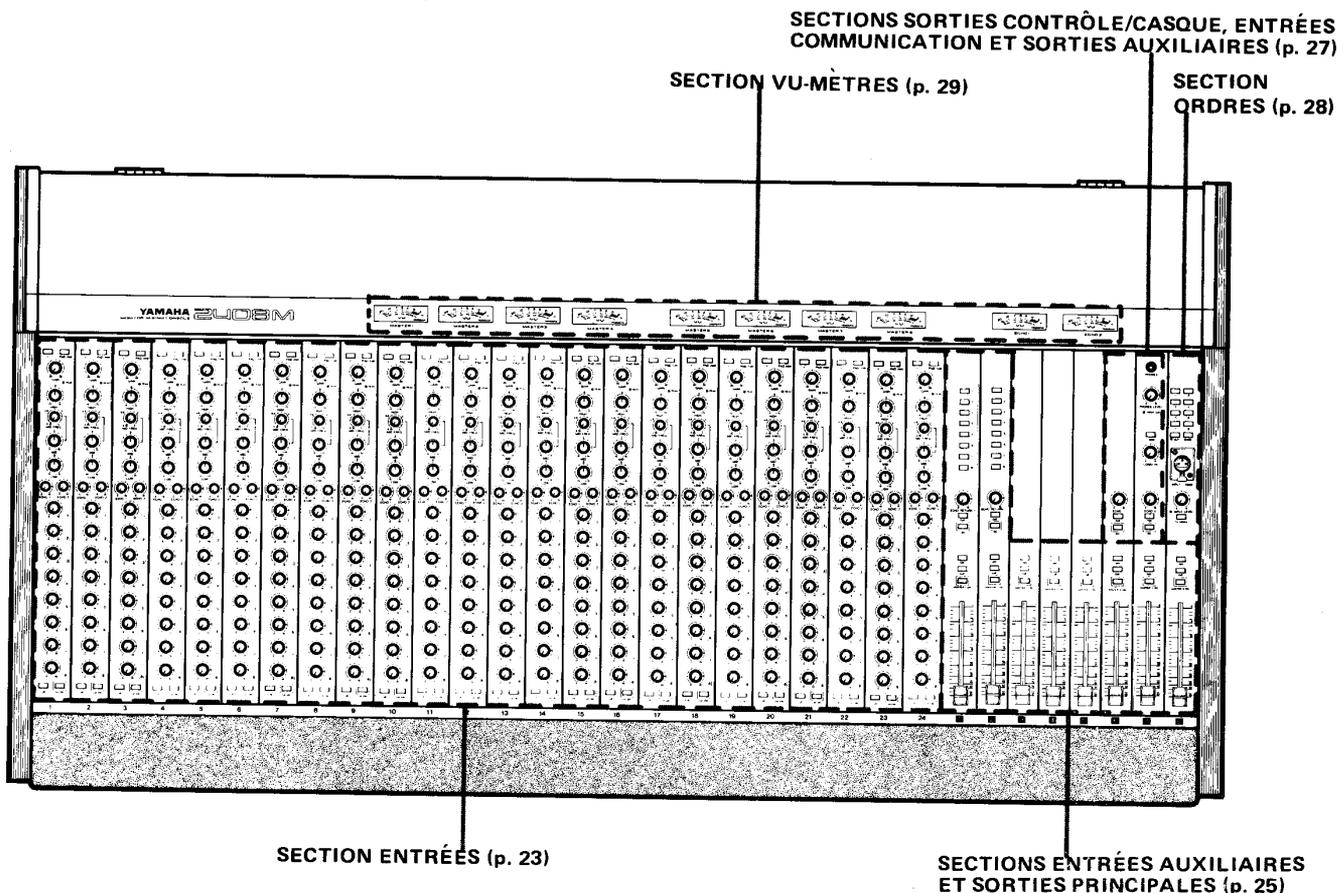
La présence de points d'insertion sur toutes les voies d'entrée et tous les bus de sortie signifie que l'on peut, par exemple, compresser le signal d'un chanteur donné, utiliser un égaliseur graphique sur chaque mélange, afin d'obtenir des niveaux sonore élevés sans contre-réaction acoustique. Une égalisation judicieuse avec l'égalisateur à trois bandes et le filtre passe-haut vous sera également d'un grand secours pour éliminer bruit, harmoniques, bruit de vent et «clocs» de microphones.

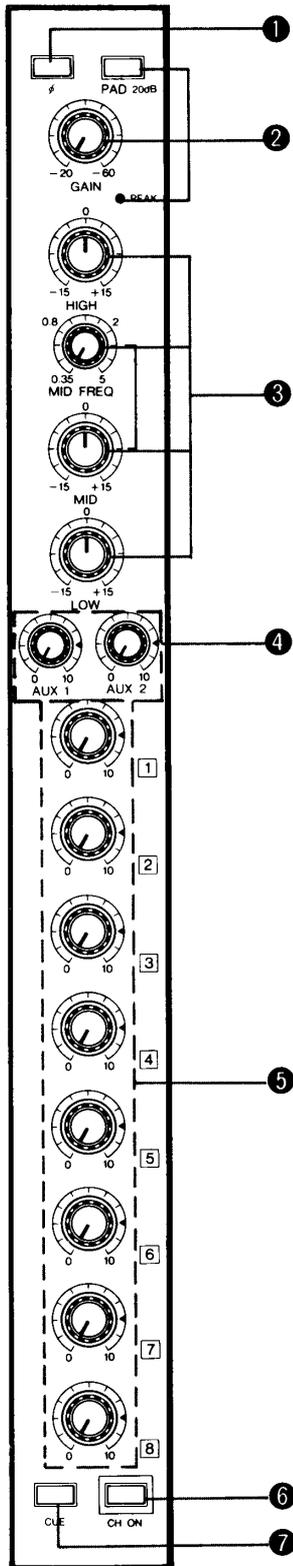
***POUR SIMPLIFIER LA CONSULTATION DU MODE D'EMPLOI, LES FONCTIONS DU PANNEAU AVANT SONT REGROUPÉES SELON LE SCHÉMA CI-DESSOUS**

*Les explications du manuel sont classées selon ce diagramme.

Les pages suivantes contiennent de nombreux commentaires du même ordre se rapportant à chaque utilisation, mais nous vous encourageons à faire appel à tout votre sens créatif pour découvrir des moyens originaux d'utiliser votre console. Les consoles de mixage de contrôle Yamaha MC sont conçues, pour ce qui est de leurs principaux aspects, pour être polyvalentes. Votre console peut constituer le pivot d'un nombre quasiment illimité de configurations de travail, en fonction de vos besoins spécifiques. Vous vous rendrez sans doute compte, après avoir utilisé votre console pendant un certain temps, qu'il existe un moyen plus simple ou plus économique de la raccorder à votre installation. Cela vous fera sans aucun doute gagner du temps, en particulier si l'emploi du temps de votre tournée est très serré.

Si nécessaire, votre MC1608M/2408M peut être bien plus qu'une simple console de mixage de contrôle. Elle peut se montrer très efficace dans de situations de mixage très diverses. Quelle que soit votre expérience, votre nouvelle console MC vous apporte l'occasion de faire faire à votre technique de mixage un pas en avant, où le mixage se transforme en art.





1 Touche d'inversion de phase

Ce commutateur inverse la phase des prises XLR. En position normale (haute), la broche 2 est positive, la broche 3 négative et les signaux d'entrée et de sortie sont identiques. L'inversion de phase produite en enfonçant cette touche rend la broche 2 négative et la broche 3 positive. Des configurations de câblage de micros ou de câbles de consoles de mixage différentes, en particulier en raison de normes nationales distinctes, peuvent être à l'origine de signaux en inversion de phase.

2 Atténuateur fixe, commande de gain et témoin de crête

Ces commandes offrent un maîtrise totale de la sensibilité d'entrée. La commande de gain ajuste la sensibilité du préamplificateur sans transformateur en continu entre -20 et -60 dB. Si cela est encore insuffisant, dans le cas de signaux de niveau particulièrement élevé, appuyez sur le commutateur PAD, qui insère un atténuateur fixe de 20 dB avant le préamplificateur.

La diode témoin de crête (PEAK) s'allume lorsque le niveau après correction, avant potentiomètre, arrive à 3 dB de l'écrêtage et signale ainsi une surcharge imminente de la voie. À titre de précaution, il convient, lorsqu'on insère un signal sur une voie, d'amener la commande de gain au minimum, puis de la monter progressivement au niveau requis.

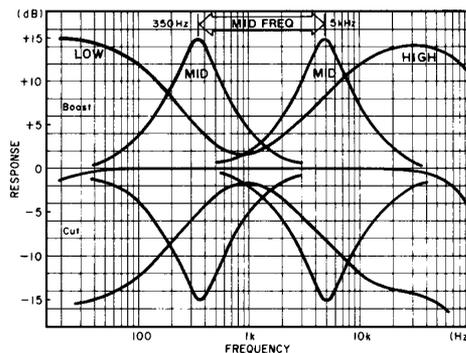
3 Commandes de correction: aigu, fréquence médiane/médium et grave

Ces commandes continues autorisent une correction de ± 15 dB sur les bandes de fréquence suivantes:

- Aigu (HIGH): 10 kHz, en pente
- Médium (MID): 350 Hz – 5 kHz (pic mobile)
- Grave (LOW): 100 Hz, en pente

En position centrale, la réponse est linéaire.

La commande de médium à fréquence variable est suffisamment souple pour permettre de corriger les problèmes de contre-réaction acoustique.



4 Commandes auxiliaires 1 et 2

Ces commandes affectent un signal, après correcteur, aux bus de sortie AUX 1 et 2. Elles peuvent servir de commandes de «départ» vers un dispositif d'effets ou un compresseur, de sorties vers un magnétophone ou de sorties de contrôle supplémentaires pour l'ingénieur du son, le régisseur de scène, etc.

REMARQUE: Le point de départ du signal AUX (avant potentiomètre de voie) peut être modifié (après potentiomètre de voie) en déplaçant un cavalier interne (voir le schéma page suivante). Cette modification peut se faire à n'importe quel service d'entretien (voir la section ENTRETIEN).

5 Commandes de niveau de mélange d'entrée

Sur chaque voie, huit boutons doux et réguliers déterminent le niveau du signal affecté aux sorties principales, fournissant huit mélanges de contrôle distincts. La méthode habituelle consiste à affecter chacune des commandes de niveau à chaque exécutant (au maximum huit), de telle sorte que si l'un d'eux demande une modification de son signal de contrôle, vous sachiez exactement à quelle commande vous reporter. On obtient le niveau de sortie nominal lorsque la commande est sur la graduation 8 de l'échelle.

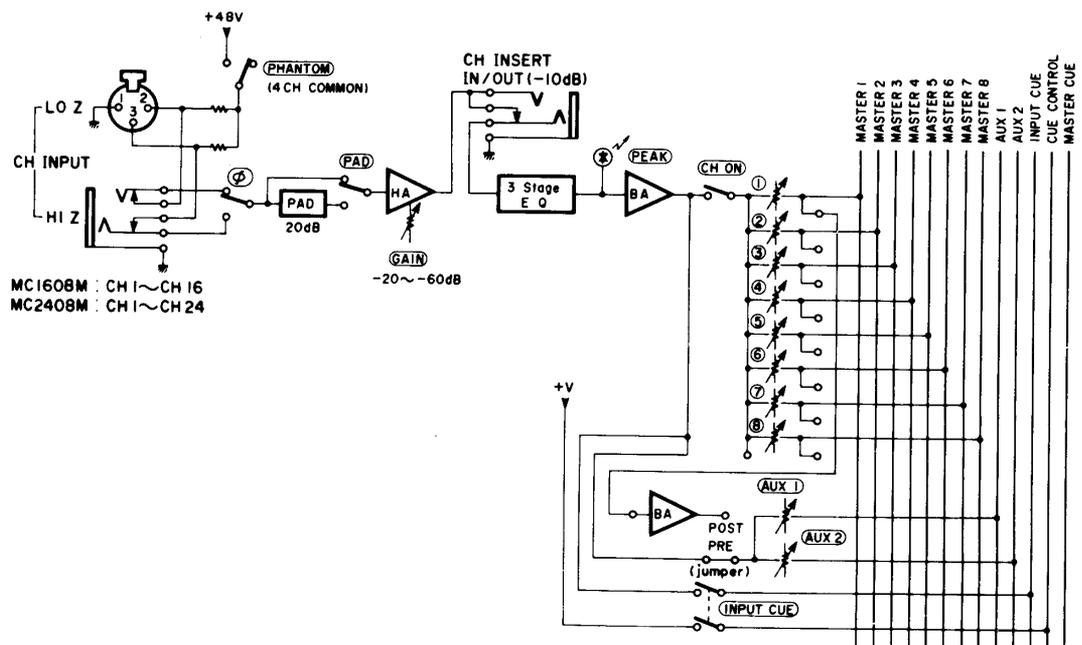
6 Commutateur de la voie

Interceptant le signal avant les commandes de niveau de mélange (après l'entrée/sortie d'insertion), la touche CH ON met la voie en circuit (touche enfoncée) ou hors circuit (touche délogée) sans modifier les réglages. Cela peut être utile pour limiter le bruit de certaines voies durant les passages à faible niveau sonore ou lorsque des voies restent inemployées.

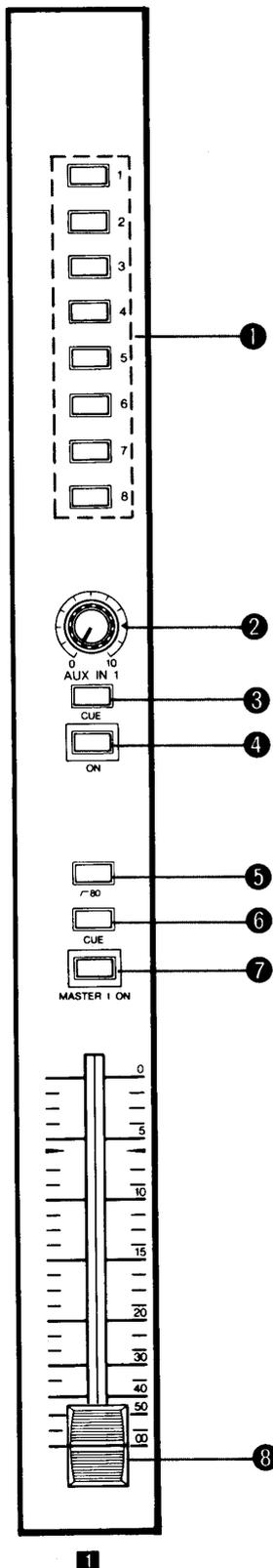
7 Touche de contrôle

Ce commutateur permet de contrôler au casque ou par les enceintes de contrôle la voie ou le groupe de voies d'entrée désiré, que la touche CUE principale soit enfoncée ou non. Si plus d'une touche CUE est enfoncée, les signaux des voies correspondantes s'additionnent et alimentent la sortie casque. Il est ainsi plus facile de parfaire la correction ou les effets sur une voie, alors que les autres sont en service, et d'identifier un instrument comme source de bruit ou de ronflement.

Notez que la diode témoin INPUT CUE s'allume lorsque n'importe lequel des commutateurs de contrôle est enfoncé, ceux-ci ayant priorité sur la touche CUE principale. Cette touche fonctionne quelle que soit la position de la touche CH ON.



SECTIONS ENTRÉES AUXILIAIRES ET SORTIES PRINCIPALES



1 Touches d'affectation d'entrée auxiliaire

En actionnant une des touches AUX IN, on envoie le signal d'entrée auxiliaire au bus de sortie de numéro correspondant. Si un dispositif d'écho est raccordé à l'entrée auxiliaire, cela permet à un musicien (ou à tous) d'avoir de l'écho dans son mélange de contrôle.

2 Commande de niveau d'entrée auxiliaire

Cette commande sert à déterminer le niveau des signaux reçus aux entrées auxiliaires. On obtient le niveau nominal lorsque le bouton est réglé sur le 8 de l'échelle. Là encore, ce dispositif est utile lorsque les entrées auxiliaires servent pour l'écho ou la modification du signal; il fournit alors un «retour» et autorise une adaptation exacte au circuit d'effets employé.

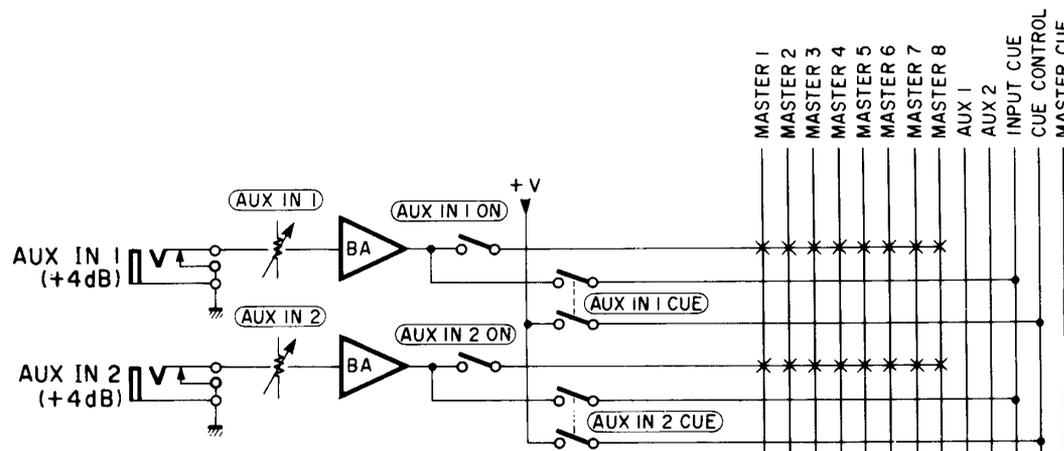
3 Touche de contrôle auxiliaire

En actionnant le commutateur CUE auxiliaire, on supprime tous les signaux de contrôle principaux dans le casque, ce qui permet à l'ingénieur du son de s'occuper uniquement du signal auxiliaire sélectionné, que la touche de contrôle principale soit enfoncée ou non. Notez que, comme pour les commutateurs de contrôle des voies d'entrée, le témoin INPUT CUE s'allume lorsqu'on actionne la touche AUX CUE.

Cette touche est utilisable que le commutateur de mise en service de l'entrée auxiliaire soit enfoncé ou non.

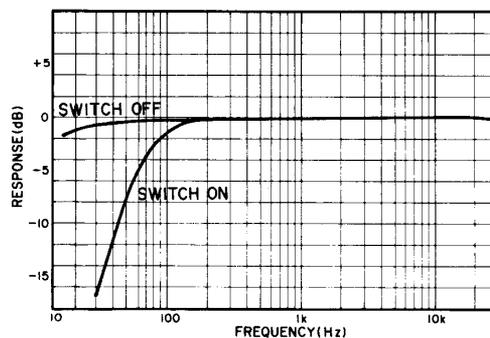
4 Commutateur de l'entrée auxiliaire

Cette touche, comme le commutateur de voie d'entrée, offre un moyen immédiat de mettre en circuit ou hors circuit l'entrée auxiliaire. Cette dernière est en service lorsque la touche est enfoncée.



5 Touche $\sqrt{80}$ (filtre passe-haut)

En enfonçant cette touche on insère sur la sortie principale un filtre agissant en-dessous de 80 Hz, avec une courbe de 18 dB/octave. Les enceintes de contrôle sont souvent de dimensions réduites et incapables de restituer les graves à fort volume. Ce filtre permet d'éliminer le bas du spectre de fréquences et d'augmenter le niveau de contrôle global, ainsi que de réduire bruit de vent, «clocs» de micros et ronflement de secteur.



⑥ Touche de contrôle principal

En enfonceant la touche CUE principale on peut écouter au casque une seule sortie principale (y compris tout signal reçu à une insertion principale). Si plus d'une telle touche est enfoncee à la fois, tous les signaux correspondants sont audibles. Ce commutateur fonctionne que le commutateur de mise en service principal soit enfoncee ou non.

Ce dispositif essentiel permet à l'ingénieur du son d'entendre le même mélange de contrôle qu'un musicien donné et de faire les réglages nécessaires.

REMARQUE: Le signal de contrôle principal est inaudible si une touche de contrôle d'entrée ou d'entrée auxiliaire est enfoncee.

⑦ Commutateur de sortie principale

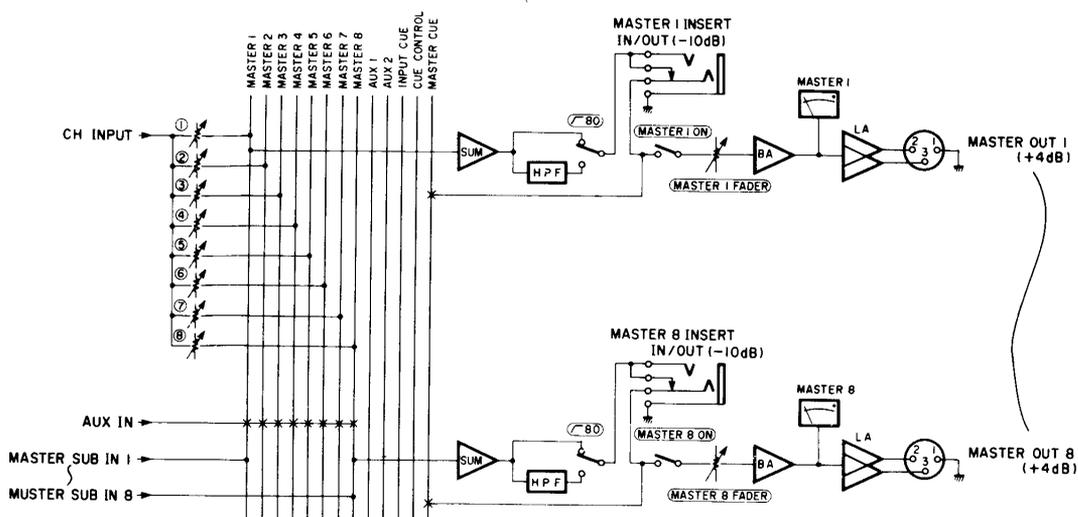
Le commutateur MASTER ON permet la mise en ou hors service instantanée de la sortie principale, avant atténuation, sans affecter aucun réglage. Le circuit est en service lorsque la touche est enfoncee.

Ce dispositif est utile pour éliminer le mélange d'un musicien qui ne joue pas dans un morceau, surtout s'il s'agit d'un passage à faible niveau, quand le son reçu sur scène pourrait affecter celui atteignant la salle.

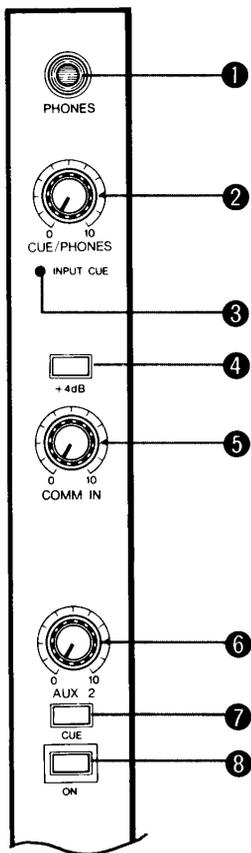
⑧ Potentiomètre principal

Les signaux des voies d'entrée, des entrées auxiliaires et des entrées secondaires sont acheminés via les bus de mélange principaux vers un atténuateur principal linéaire doux de 100 mm. La position «6» de l'échelle (dotée de flèches) donne le niveau de sortie nominal, qui peut, bien entendu, être vérifié sur les vumètres.

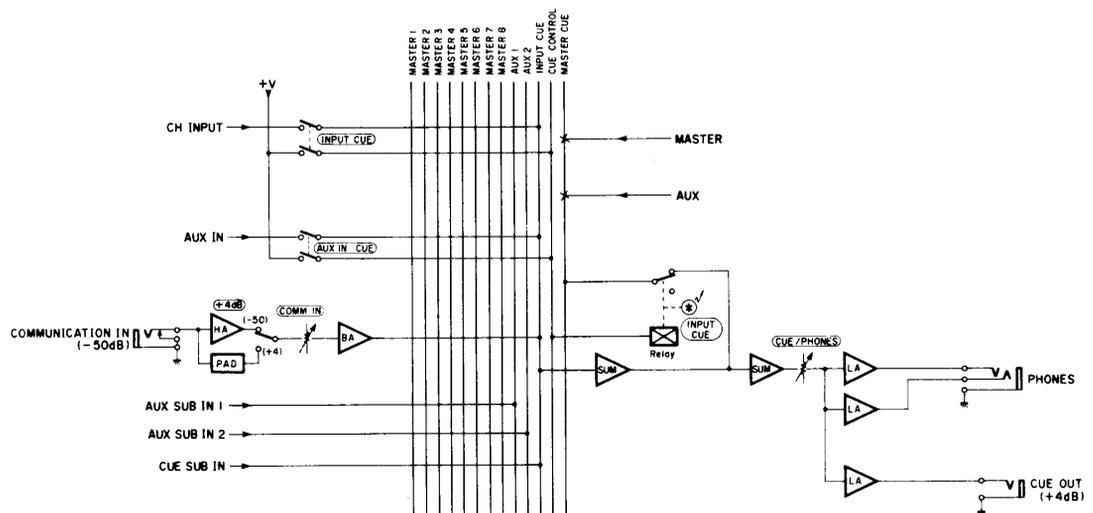
Les huit atténuateurs offrent également une bonne indication visuelle des niveaux de mélange globaux.



SECTIONS SORTIES CONTRÔLE/CASQUE, ENTRÉES COMMUNICATION ET AUXILIAIRES



- 1 Casque**
Il s'agit de la sortie pour le casque stéréo de l'ingénieur du son. Il convient d'employer un casque stéréo de type à basse impédance. Cette sortie permet d'entendre tout signal de contrôle (CUE) ou entrant à la prise COM IN (normalement les ordres de la console de sonorisation de la salle).
- 2 Commande de niveau de contrôle/casque**
Ce bouton permet de régler le niveau de signal de la sortie CUE et du casque de l'utilisateur. On obtient le niveau nominal lorsque le bouton se trouve en face de la graduation 8.
- 3 Témoin de contrôle d'entrée**
Cette diode témoin s'allume lorsque l'une des touches de contrôle (CUE) des voies d'entrée ou auxiliaires est actionnée. Notez que ce voyant n'est pas affecté par les commutateurs de contrôle principaux (la diode ne s'allume pas, même si les touches CUE principales sont enfoncées).
Ce voyant est un rappel visuel particulièrement utile si l'ingénieur du son a momentanément enlevé son casque.
- 4 Touche d'entrée communication +4 dB**
Pour la communication directe avec l'ingénieur du son de la salle, la procédure normale consiste à raccorder la sortie d'ordres ou de retour de la table de mixage de la salle à la prise d'entrée COMM IN à l'arrière de la console de mixage de contrôle MC. Il convient dans ce cas d'insérer une atténuation fixe de -50 dB (touche enfoncée) pour adapter le niveau du signal. Si l'on raccorde à la prise COMM IN un micro (utilisé, par exemple, par le régisseur de scène), le commutateur +4dB peut être déconnecté (touche déglagée).
Lorsque cette touche est en position OFF, le niveau d'entrée nominal est de -50 dB; lorsqu'elle est sur ON, ce niveau est de +4 dB.
- 5 Commande de niveau d'entrée de communication**
Ce bouton sert à régler le niveau d'écoute de l'entrée de communication (COMM IN) du casque. On obtient le niveau d'entrée nominal lorsque le bouton est sur la graduation 8.

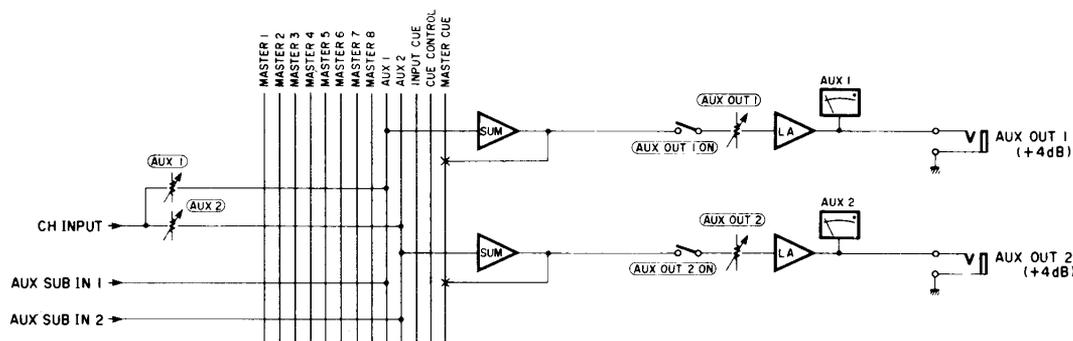


- 6 Commande de niveau de sortie auxiliaire**
Ce bouton détermine le niveau du signal du bus auxiliaire, reçu des commandes auxiliaires des voies d'entrées et des entrées auxiliaires secondaires. On obtient le niveau de sortie nominal lorsque le bouton est sur la graduation 8. Les vumètres procurent un contrôle visuel du niveau de sortie.
- 7 Touche de contrôle de sortie auxiliaire**
En actionnant ce commutateur, on peut entendre au casque ou par les enceintes de contrôle le mélange de signaux auxiliaires. Quelle que soit la position des commutateurs des sorties auxiliaires, les deux touches de contrôle de sortie auxiliaire sont utilisables séparément ou ensemble. Cette touche autorise la vérification facile des niveaux d'effets ou de ceux de tous les signaux acheminés vers les bus auxiliaires.

SECTIONS SORTIES CONTRÔLE/CASQUE, ENTRÉES COMMUNICATION ET AUXILIAIRES

8 Commutateur de sortie auxiliaire

En enfonçant ce commutateur, on met en circuit la voie de sortie auxiliaire. Lorsque la touche est délogée, le signal est coupé avant le commande de sortie auxiliaire, ce qui permet de mettre instantanément la voie hors circuit.



SECTION ORDRES

1 Touches d'affectation des ordres

Ces commutateurs déterminent vers quel bus le signal d'ordres est acheminé. Les ordres peuvent être envoyés vers n'importe laquelle des huit sorties principales, vers les deux sorties auxiliaires et vers la prise de sortie d'ordres (TB OUT).

On peut ainsi communiquer non seulement avec les musiciens, mais aussi avec l'ingénieur du son de la salle (normalement via le dispositif de sortie d'ordres), le personnel de scène ou même les loges (les sorties AUX sont idéales pour cela).

2 Entrée d'ordres

Cette prise est destinée à un micro d'ordres basse impédance. Le niveau et l'impédance d'entrée nominales sont de $-50 \text{ dB}/50 - 250 \text{ ohms}$.

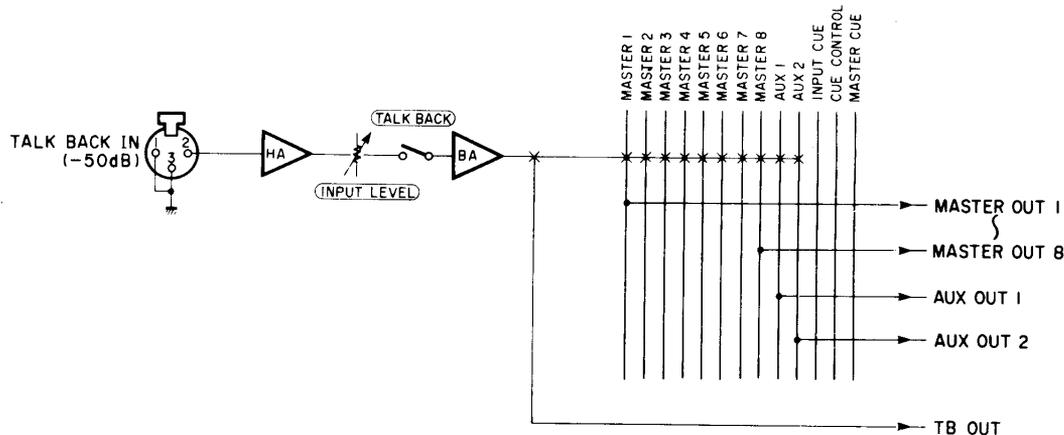
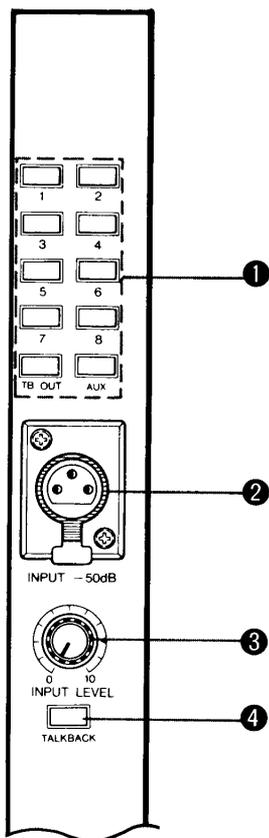
Cette prise vous offre l'avantage de pouvoir utiliser le micro de votre choix, au lieu de vous limiter à un micro incorporé. Vous pouvez également employer un combiné casque-micro pour communiquer dans les deux sens et avoir plus de la mobilité.

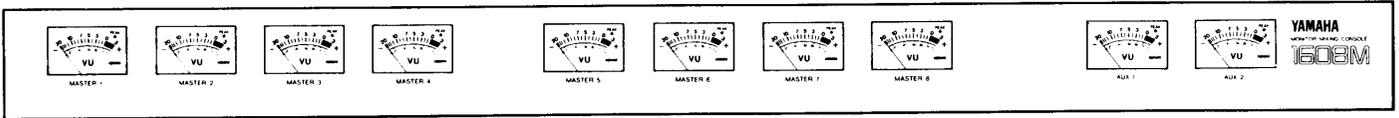
3 Commande de niveau d'entrée d'ordres

Ce bouton permet de régler la sensibilité de la voie d'entrée d'ordres en fonction du micro utilisé. On obtient le niveau de sortie nominal lorsque le bouton est sur la graduation 8.

4 Commutateur d'ordres

En enfonçant cette touche on met en circuit le micro d'ordres et l'on peut communiquer avec la ou les sorties sélectionnées par les touches d'affectation des ordres.

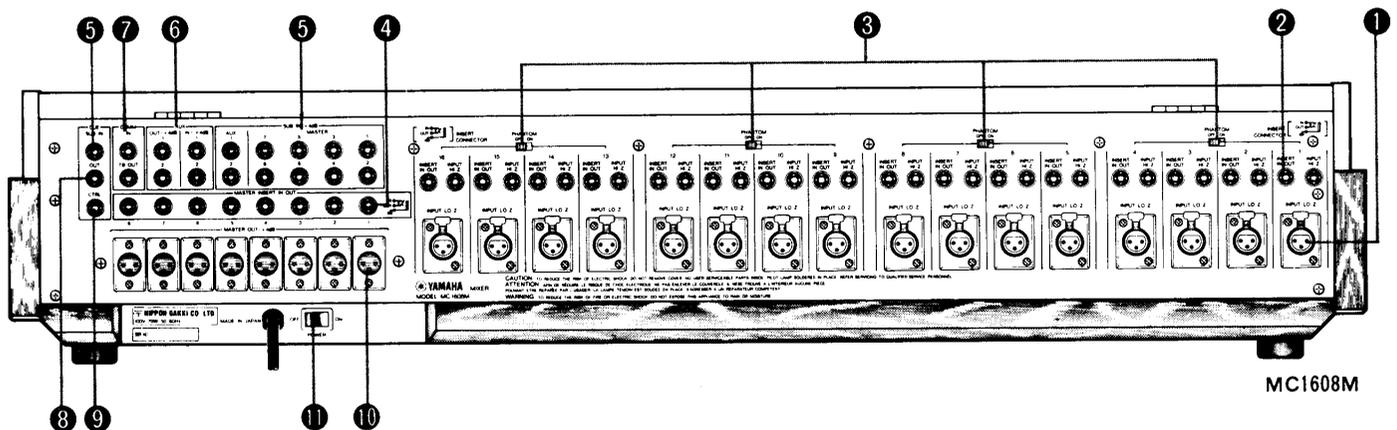




Ces grands décibelmètres éclairés sont tous dotés de diodes témoins de crête incorporées. Les cadrans indiquent avec précision les niveaux de sortie après potentiomètre des voies principales 1 à 8 et auxiliaires 1 et 2. On obtient le niveau de sortie nominal (+4 dB), lorsque les vumètres affichent 0 VU. Les témoins de crête s'allument à 8 dB au-dessus de 0 VU. Un signal de niveau moyen acceptable au vumètre peut fort bien comporter des crêtes élevées que les diodes témoins indiqueront instantanément, pour que l'utilisateur réduise le niveau du signal en conséquence, de manière à éviter des distorsions dues aux transitoires, telles que les sons de batterie ou les attaques de synthétiseurs.

VALEUR AFFICHÉE	-20VU	-10VU	-5VU	0VU	+3VU
Niveau de sortie +4dB	-16dB (123mV)	-6dB (388mV)	-1dB (691mV)	+4dB (1,23V)	+7dB (1,74V)

RACCORDEMENTS AU PANNEAU ARRIÈRE



① Prises d'entrée de voie

Chaque voie d'entrée comporte une prise de type XLR symétrique à faible impédance, adaptée aux microphones professionnels, et une prise de type téléphonique 1/4 pouce à triple contact (TRS) symétrique à haute impédance pour les entrée ligne. Une alimentation fantôme interne, commutable par groupe de 4 voies, est disponible pour les microphones à condensateur. (Voir le paragraphe 3 ci-dessous.)

Dans les configurations de contrôle usuelles, les signaux des musiciens aboutissent, via un dispositif répartiteur, à la fois à la console de sonorisation de la salle et à celle de mélange de contrôle sur ces prises d'entrée. Grâce à la commande de gain et à l'atténuateur fixe de 20 dB (voir la section PANNEAU AVANT), on peut recevoir sans problème quasiment n'importe quelle source, microphone ou ligne. (Voir le diagramme ci-contre.)

② Prises d'entrée/sortie d'insertion de voie

Un jack unique asymétrique à triple contact donne accès à la section d'entrée de voie entre la commande de gain et l'étage correcteur. Si aucune prise n'est insérée, le circuit d'insertion dispense d'utiliser un cavalier en se fermant

automatiquement. Ce dispositif permet d'intervenir sur la voix ou l'instrument d'un seul interprète. On peut, par exemple, mettre en place un discriminateur de bruit pour éliminer le ronflement du circuit de contrôle d'une guitare électrique ou bien un compresseur/limiteur destiné à apporter plus de clarté et d'impact à la ligne vocale principale. (Voir le schéma ci-dessous.)

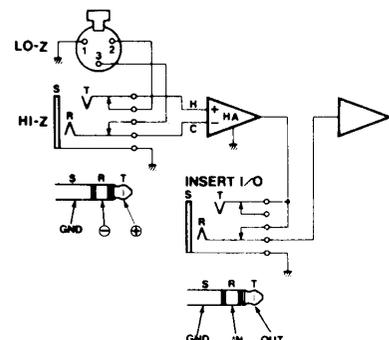


Schéma de câblage des prises à triple contact (TRS)

3 Interrupteur d'alimentation fantôme

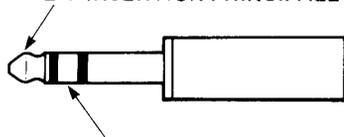
Ces interrupteurs mettent en marche et arrêtent l'alimentation fantôme pour des groupes de 4 voies. Lorsque l'interrupteur est sur ON, une tension continue de 48 V arrive sur les broches 2 et 3 des prises de type XLR des voies d'entrée. Mettez toujours cette alimentation hors service (OFF) lorsqu'elle ne sert pas. Les sources à haute impédance ne nécessitant normalement pas d'alimentation fantôme, les jacks téléphoniques ne sont pas reliés à ce circuit.

IMPORTANT: L'alimentation fantôme est sans effet sur les micros dynamiques symétriques ou les sources de ligne, même si elle reste en service. Par contre, si l'on emploie, l'alimentation fantôme étant en service, des sources asymétriques ou des transformateurs à masse centrale, on risque d'obtenir du ronflement ou même d'endommager le matériel.

4 Prises d'insertion principales (entrée/sortie)

Comme pour les insertions des voies d'entrées, un seul jack TRS asymétrique permet l'accès au signal entre le bus de mélange principal et le potentiomètre principal, avec un dispositif de fermeture automatique du circuit lorsque la prise n'est pas utilisée. Ce point d'insertion est particulièrement commode pour intercaler des appareils du genre égaliseurs graphiques (pour réduire la contre-réaction acoustique ou corriger «sur mesure» un mélange de contrôle spécifique) ou limiteurs pour éviter la surcharge du signal de contrôle.

SORTIE D'INSERTION PRINCIPALE



ENTRÉE D'INSERTION PRINCIPALE

5 Prises d'entrée secondaires (principales, auxiliaires, contrôle)

Ces prises d'entrée asymétriques autorisent le raccordement «en cascade» d'une seconde console de mélange de contrôle avec la console principale, lorsqu'un plus grand nombre d'entrées s'avère nécessaire (dans le cas, par exemple, d'un grand orchestre ou d'un groupe utilisant de nombreux claviers et des mélanges de batterie savants). On raccorde les entrées secondaires principales, auxiliaires et de contrôle aux sorties correspondantes de la seconde console, ce qui permet de régir les deux appareils à partir des commandes principales de la première console. En utilisant deux MC2408M de la sorte, on dispose d'un total de 48 entrées, ce qui doit permettre de satisfaire quasiment n'importe quelle situation possible ou imaginable.

6 Prises d'entrée et de sortie auxiliaires

Ces prises d'entrée/sortie asymétriques, fonctionnant au niveau professionnel de +4 dB, sont prévues pour permettre l'insertion de dispositifs d'effets. Avec un circuit d'écho, par exemple, on pourrait les considérer comme des points de départ/retour d'écho, les niveaux étant commandés sur le panneau avant.

Les prises AUX OUT peuvent également fournir deux mélanges de contrôle supplémentaires, des commandes adéquates existant sur chaque voie d'entrée. Cette possibilité permet, par exemple, d'alimenter un magnétophone stéréo ou des enceintes spéciales pour l'ingénieur du son ou les loges.

7 Prises de communication (entrée, sortie d'ordres)

La prise COMM IN permet de brancher la sortie de retour ou d'ordres de la console de sonorisation de la salle à la console de mixage de contrôle pour mettre en communication les deux ingénieurs du son. Le commutateur -50 dB doit dans ce cas être mis en service pour assurer la compatibilité des signaux.

Cette entrée peut aussi servir d'entrée micro, par exemple pour communiquer avec un régisseur de scène, un directeur d'éclairage ou un chef d'orchestre. Le commutateur -50 dB n'est alors pas en fonction. Dans tous les cas, les signaux de communication aboutissent au casque de l'utilisateur, qui peut régler le niveau avec la commande COMM IN du panneau avant.

La prise TB OUT permet d'envoyer le signal d'ordres de l'utilisateur de la console de contrôle vers la console de sonorisation ou ailleurs, autorisant ainsi la communication dans les deux sens.

8 Prise de sortie de contrôle

Cette prise de sortie asymétrique délivre le signal destiné aux enceintes de contrôle de l'utilisateur. Si l'on connecte deux consoles de mélange de contrôle, ce signal doit être envoyé vers la prise CUE SUB IN de la console principale. Avec un niveau nominal de +4 dB, cette sortie peut alimenter un autre dispositif de contrôle au casque pour un assistant, le régisseur de tournée ou même un réalisateur vidéo.

9 Prise pilote de contrôle

Lorsque deux consoles de mélange de contrôle Yamaha MC sont reliées ensemble, le raccordement des prises CUE CONTROL des deux consoles avec un câble à fiches standard 1/4 pouce autorise la mise en œuvre des fonctions de contrôle d'entrée (INPUT CUE) et de contrôle d'entrée auxiliaire (AUX IN CUE) depuis l'un ou l'autre appareil. L'ingénieur du son et son assistant peuvent ainsi, au besoin, écouter tous les deux au casque les signaux de contrôle.

10 Prises de sortie principales

Chaque bus principal est doté d'une prise de sortie symétrique de type XLR destinée à alimenter les dispositifs d'amplification de contrôle.

11 Interrupteur d'alimentation

On met en marche l'appareil en basculant cet interrupteur. Les voyants s'allument pour indiquer la mise sous tension.

IMPORTANT: cet interrupteur doit être sur OFF lors du branchement de la console au secteur.

MISE EN PLACE

ATTENTION

- * Cet appareil est prévu pour fonctionner dans la limite de $\pm 10\%$ de la tension nominale.
- * Cet appareil doit, en principe, être installé dans un emplacement exempt de poussière et à faible taux d'humidité. Ne pas l'installer à proximité d'un appareil de chauffage ou de sources de parasites ou de ronflement.
- * Après avoir fini de lire ce mode d'emploi, conservez-le en lieu sûr avec le certificat de garantie.

RACCORDEMENT AU SECTEUR (pour les modèles à cordon d'alimentation à 3 conducteurs)

Les consoles de mixage livrées avec un cordon d'alimentation à 3 conducteurs doivent être mises à la terre pour des raisons de sécurité et de protection contre les parasites. Si l'on ne dispose pas d'une prise secteur à 3 conducteurs ou s'il existe une probabilité qu'elle ne soit pas reliée à la terre, il faut relier le châssis de la console à la terre. À condition qu'elles ne soient pas isolées par un tuyau en plastique ou un compteur, les conduites d'eau froide offrent une bonne mise à la terre. Évitez les conduites d'eau chaude et de gaz.

Lorsqu'aucune mise à la terre commode et sûre n'existe, utilisez un tube de cuivre enfoncé d'au moins 1,5 mètre (5 pieds) dans de la terre humide et salée, ou bien faites appel à un piquet de terre de type chimique.

CÂBLES DE LIAISON ET PROBLÈMES DE RONFLEMENT

Les entrées et sorties primaires de la console de mixage de contrôle MC sont dotées de circuits et de prises électriquement équilibrées. Utilisés avec des câbles blindés à 2 conducteurs (câbles de micro standard, par exemple), ces circuits offrent un maximum de protection contre le ronflement et les parasites. Les prises de type XLR sont câblées avec la broche 2 «chaude» et la broche 3 «froide», conformément aux normes DIN et JIS. Sur les prises téléphoniques symétriques à triple contact, l'extrémité est «chaude» et la bague «froide». La broche 1 des prises XLR et la douille des prises téléphoniques correspondent à la terre.

Certains matériels professionnels ont un câblage inverse des broches 2 et 3 (XLR). Cela n'entraîne, en général, aucun problème particulier, à part l'inversion de polarité. Si l'on utilise, cependant, un tel élément doté d'une prise symétrique sur une entrée asymétrique, ou si l'on emploie un adaptateur pour relier une prise asymétrique à une entrée symétrique, le côté «chaud» doit être mis à la terre. Inversez, dans ce cas, les fils audio «chaud» et «froid» à une extrémité du câble de liaison ou faites appel à un adaptateur inverseur de polarité. Si, quelle que soit la polarité, vous avez du ronflement, essayez de couper la connexion de blindage à une extrémité du câble. Toutes les prises téléphoniques asymétriques sont prévues pour des fiches standard 1/4 pouce à double contact (extrémité-douille) et des câbles blindés monoconducteurs. Ne tentez pas de réduire le ronflement sur de tels câbles en coupant la liaison du blindage. Limitez-les, par contre, à environ 3 mètres (10 pieds) et tâchez de mettre en place votre installation de manière à ce que tout le matériel soit branché au même circuit de secteur ou que seule la de terre d'un cordon secteur (de préférence celui de la console) serve.

ATTENTION: Couper la liaison de terre présente des risques d'ÉLECTROCUTION.

Lorsque vous déroulez vos câbles, en particulier dans les liaisons asymétriques, évitez la proximité de sources d'interférences électromagnétiques ou radiofréquence, telles que moteurs électriques, lampes fluorescentes, variateurs d'éclairage, etc. Afin d'éviter les effets de réaction de transmodulation, n'emmêlez jamais les câbles micro avec les câbles de sortie de la console: autant que possible, ces câbles devraient se croiser à angle droit.

MISE À LA TERRE

Un bon fonctionnement, non seulement de la console de mixage de contrôle, mais encore de toute votre installation, dépend d'une mise à la terre soignée. Il existe de nombreuses techniques pour ce faire, dont on trouvera la description dans des ouvrages spécialisés.

C'est lorsqu'on se trouve en présence de plusieurs réseaux de raccordement à la terre du secteur (ou à une prise de terre directe) qu'on rencontre le plus souvent des problèmes. Ces «boucles de mise à la terre» constituent l'une des principales causes de ronflement et de parasites dans les installations sonores. Dans les cas graves, elles peuvent même faire entrer toute l'installation en oscillation, ce qui entraîne de la distorsion et peut même endommager amplificateurs et enceintes. Une bonne manière d'éviter la formation de telles boucles est de s'assurer qu'il n'y a qu'une liaison entre l'ensemble de l'installation et la terre de la prise secteur. Pour ce faire, on coupe souvent le blindage de terre des câbles symétriques du côté entrée. Une autre technique consiste à mettre tous les blindages à la terre d'un seul appareil, en général la console, et à couper les blindages aux autres extrémités des câbles. (Ceci est IMPOSSIBLE avec les câbles asymétriques.)

VÉRIFICATION DE LA TENSION SECTEUR

Ne branchez votre console de mixage au secteur qu'après avoir vérifié si la tension et la fréquence de la ligne sont corrects. Un rapide contrôle au voltmètre vous évitera bien des ennuis. Il est également conseillé de vérifier la polarité de la prise secteur. Lors du branchement, l'interrupteur d'alimentation de la console doit être sur OFF. Pour plus de sûreté, débranchez l'appareil du secteur durant la mise en place des câbles.

CONSEILS D'UTILISATION

ADAPTATION DE LA SENSIBILITÉ D'ENTRÉE DE VOIE À LA SOURCE

L'atténuateur fixe et la commande de gain des voies d'entrée autorisent le réglage de la sensibilité entre -60 et 0 dB. Lorsque l'atténuateur fixe est hors service, la commande de gain offre une plage de sensibilité de -60 à -20 dB; lorsque celui-ci est en service, la sensibilité varie entre -40 et 0 dB. La console s'adapte ainsi à une grande variété de sources d'entrée.

Réglages généralement utilisables:

Micros dynamiques à faible niveau de sortie: -50 dB.

Micros à condensateur à niveau de sortie moyen: -40 dB.

Instruments électriques préamplifiés et sources de ligne à faible niveau (haute-fidélité et audio de création): -20 dB.

Sources de ligne à niveau élevé (professionnel): 0 dB.

Processus de réglage des niveaux d'entrée conseillé:

1. Raccordez toutes les sources d'entrée à leur voie respective. Utilisez un casque à faible impédance pour entendre le mélange. **NE RACCORDEZ PAS ENCORE** d'amplificateurs de puissance à la console.
2. Réglez la commande de niveau CUE/PHONES aux environs de «8». Vous pourrez contrôler chaque voie d'entrée en appuyant sur la touche CUE du module de voie d'entrée correspondant.
3. Montez le potentiomètre principal n° 1 autour de «6», position donnant le niveau de sortie nominal contrôlable sur le vumètre correspondant.
4. Sur la voie que vous êtes en train de régler, amenez la commande de niveau de mélange n° 1 de voie d'entrée sur la graduation «8». Vous envoyez ainsi le signal d'entrée à la sortie principale n° 1, au niveau de sortie nominal.
5. Commencez avec la sensibilité d'entrée la plus faible (atténuateur fixe enfoncé, gain à -20 dB). La touche CUE d'entrée enfoncée, de manière à pouvoir entendre le signal au casque, augmentez progressivement la sensibilité en agissant sur le bouton GAIN jusqu'à ce que le signal soit clairement audible. Si la sensibilité est trop faible, même lorsque la commande de gain est au maximum, ramenez ce bouton -20 dB, mettez la touche PAD en position haute et augmentez à nouveau progressivement le gain.
Le réglage est parfait si le vumètre n° 1 culmine autour de 0 VU. S'il se maintient constamment au-dessus de 0 VU ou si le son semble distordu à l'écoute, la sensibilité a été réglée trop haut. Diminuez-la jusqu'à ce que les niveaux soient corrects. La diode témoin de crête du vumètre qui sert de repère visuel ne doit s'allumer qu'au moment des passages très forts. Si cela se produit plus souvent, la sensibilité d'entrée doit, là encore, être réduite.

6. Répétez ce processus pour chaque voie d'entrée, jusqu'à ce qu'elles soient toutes réglées à la bonne sensibilité. Coupez alors l'alimentation de la console et raccordez vos sorties. Remettez l'appareil en marche. Vous êtes prêt pour les autres réglages de mélange sur chaque voie.

ATTENTION: La console et tous les dispositifs de modification du son **DOIVENT** être mis sous tension **AVANT** la mise en marche des amplificateurs de puissance. Sinon, les transitoires d'allumage de la console risqueraient d'endommager vos enceintes. Pour arrêter l'installation, il convient de faire l'inverse.

UTILISATION DES CORRECTEURS

Les commandes EQ HIGH, MID et LOW de chaque voie d'entrée sont sans effet (réponse linéaire) en position centrale. En tournant le bouton dans le sens des aiguilles d'une montre on accentue la réponse en fréquence, en le tournant dans le sens inverse à partir de la position centrale, on diminue la réponse en fréquence. Un filtrage maximal de ± 15 dB est possible sur chaque bande de fréquence. L'utilisation des correcteurs sur une console de mixage de contrôle n'est pas la même que sur les consoles de sonorisation ou de studio. Deux facteurs importants doivent être pris en considération :

1. Les besoins propres de chaque musicien constituent, bien entendu, la préoccupation de l'utilisateur de la console de mixage de contrôle. L'appareil offre huit mélanges distincts (dix, si l'on utilise les voies auxiliaires dans le même but). Un interprète peut souhaiter que son instrument ou sa voix ressorte par rapport aux autres; il peut préférer un mélange homogène des sons, sans rien qui «dépasse»; dans certains cas spéciaux, il peut vouloir entendre seulement quelques instruments précis. Dans chaque cas, une égalisation judicieuse peut aider à apporter plus de clarté au mélange sonore.
2. Avec plusieurs enceintes de contrôle sur scène, pointant dans différentes directions, la contre-réaction acoustique devient une préoccupation constante. Une utilisation judicieuse de l'égalisation, en particulier dans le médium, peut contribuer à réduire les pointes dans la fréquence incriminée, et permettre de déterminer un niveau sonore global plus élevé sans risque. L'emploi d'égaliseurs graphiques (voir les EXEMPLES D'INSTALLATIONS) autorise un contrôle très précis de la contre-réaction sur chaque circuit de contrôle.

Les correcteurs en détail:

Aigu

Le correcteur d'aigu détermine la réponse de la voie au-dessus de 10 kHz (± 15 dB, en pente). Une accentuation de l'aigu confère plus de «mordant» aux instruments à cordes et une meilleure attaque aux percussions. Réduire l'aigu peut aider à éliminer les sifflantes de la voix, affaiblir les bruits de cordes de guitare, de souffle des instruments à vent et de souffle dans les circuits en général. Une réduction de l'aigu produit également une impression d'éloignement d'un interprète, surtout si l'on ajoute de la réverbération, et permet de mieux mélanger sa voix à l'accompagnement. Ces correcteurs peuvent aussi réduire considérablement l'effet Larsen.

Médium

Le correcteur de médium autorise une accentuation ou un affaiblissement de ± 15 dB centré sur une fréquence déterminée par la commande MID FREQ entre 350 Hz et 5 kHz. L'accentuation du médium (en particulier autour de 2,5 ou 3 kHz) peut augmenter sensiblement la «présence» du son. Pour les voix, le chanteur se détache de l'accompagnement, comme s'il se rapprochait des auditeurs. Cette

commande est idéale pour faire ressortir un seul instrument (exigence fréquente chez les interprètes qui veulent s'entendre eux-même dans leur enceinte de contrôle) sans augmenter le niveau global et risquer l'effet Larsen. Un affaiblissement du médium produit l'effet inverse: le son semble «reculer» et perdre de l'épaisseur. On peut ainsi réduire la puissance de l'accompagnement instrumental, si un chanteur le souhaite.

Grave

Effective en dessous de 100 Hz (± 15 dB, en pente), la commande de grave peut donner plus de «rondeur» à la voix, à la guitare, aux claviers et plus de moelleux aux cuivres et aux vents. L'affaiblissement du grave permet d'éliminer les sons caverneux, réduire l'excès d'énergie de percussions, ainsi que le ronflement du secteur et le bruit de fond de scène. Lorsqu'on utilise de petites enceintes de contrôle, incapables de restituer des graves puissants, la réduction de la réponse grave de certains instruments peut autoriser des volumes de contrôle plus élevés sans risque de distorsion ou de dommage aux enceintes.

Filtres passe-haut

Les filtres passe-haut équipant chaque sortie principale peuvent également contribuer à réduire sensiblement les sons caverneux et à protéger vos enceintes de contrôle. Leur emploi produira des mélanges à la sonorité plus claire et plus brillante, ce qui est souvent préférable, particulièrement dans les grandes salles réverbérantes et lors des concerts en plein air, où les bruits étrangers et le vent peuvent rendre l'écoute difficile.

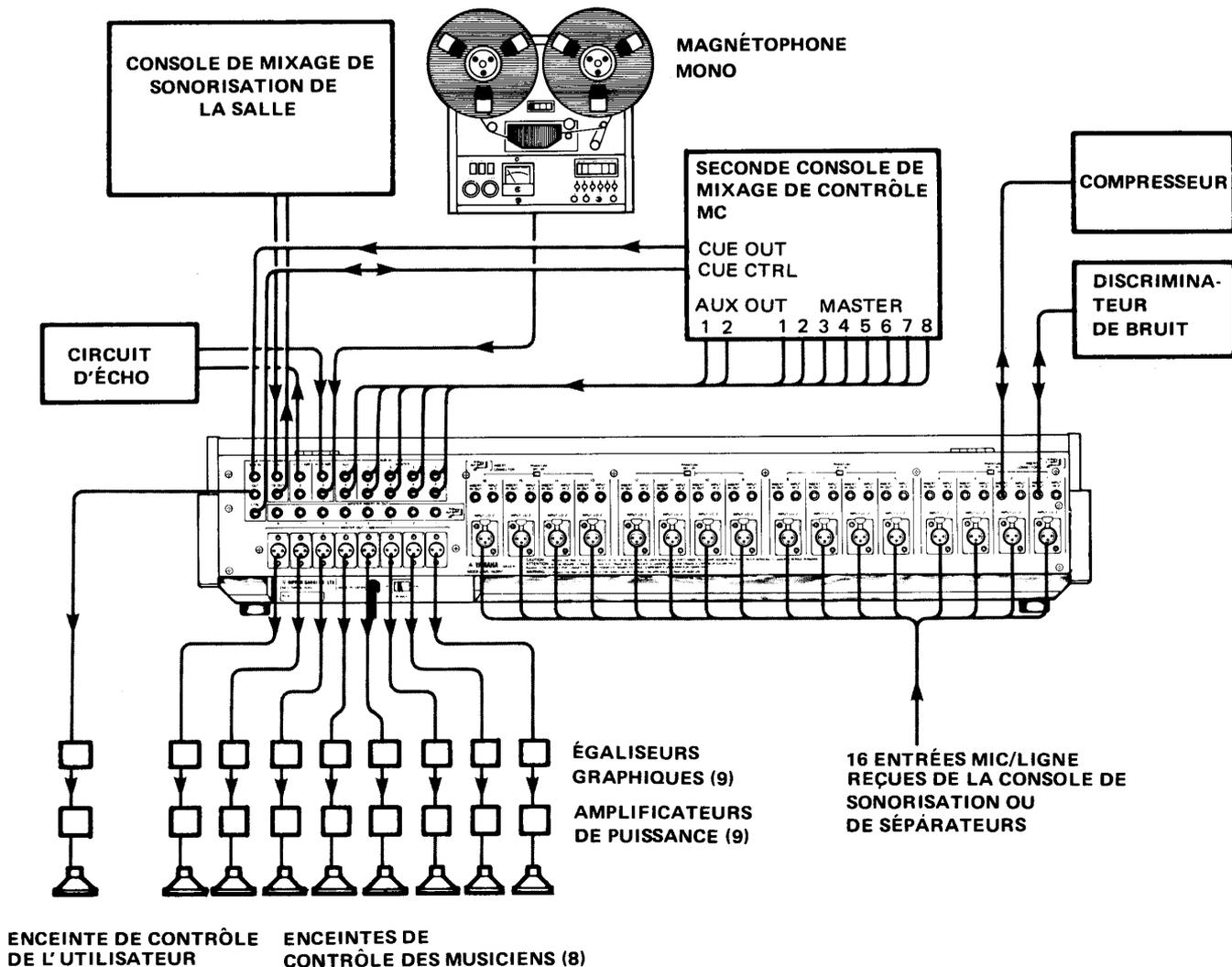
EXEMPLES D'INSTALLATIONS

(Nous avons choisi la console de mixage de contrôle MC1608M dans l'exemple ci-dessous. La MC2408M serait tout aussi adaptée dans ce cas.)

1. INSTALLATION DE CONTRÔLE DE SCÈNE

Le schéma suivant illustre une configuration de contrôle possible, avec une console de mixage de contrôle secondaire raccordée en « cascade » à la première, de manière à accepter un grand nombre d'entrées. En couplant de cette manière une MC2408M à une MC1608M on disposerait d'un total de 40 entrées. Les prises CUE CONTROL des deux consoles sont en liaison, ce qui permet le contrôle intégral depuis la console centrale. Un appareil d'écho est intercalé dans le circuit auxiliaire 1. Les commandes AUX 1 des voies d'entrée jouent le rôle de départ d'écho séparé pour chaque instrument et la commande AUX 1 OUT constitue le départ principal d'écho. Le retour d'écho se règle par la commande de niveau AUX IN, l'écho pouvant être affecté à n'importe lesquels des mélanges de contrôle, en fonction des desideratas des interprètes, au moyen des touches AUX OUT ASSIGN. Un magnétophone mono est raccordé à l'entrée AUX 2. Pour régler le niveau global de chaque enceinte de contrôle en l'absence des musiciens, on peut ainsi faire passer une bande

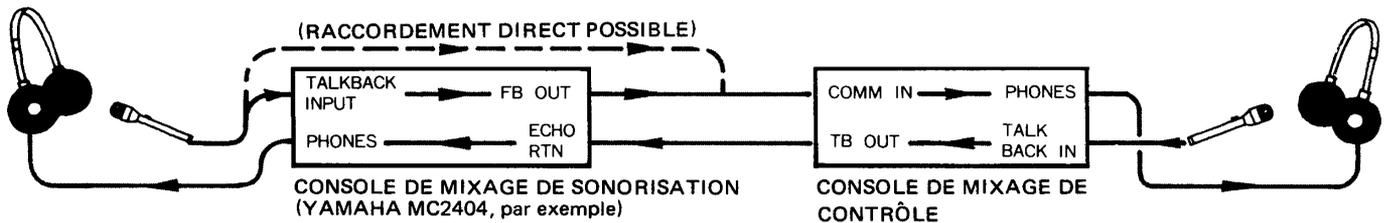
sur chaque circuit de contrôle en actionnant les touches AUX ASSIGN et en déterminant les niveaux principaux correspondants. Pour permettre la correction précise de chaque mélange de contrôle et l'équilibrage du système (élimination de la contre-réaction acoustique par affaiblissement des fréquences « sensibles ») chaque sortie principale est raccordée à un amplificateur de contrôle via un égaliseur graphique. Ces égaliseurs pourraient aussi être raccordés aux prises INSERT principales. Deux des insertions d'entrée sont raccordés à des circuits d'effets: un compresseur (utile pour donner plus de « punch » à la voix, par exemple) et un discriminateur de bruit (qui pourrait servir à éliminer le ronflement de la guitare). On peut intercaler n'importe quel dispositif d'effets, aux points d'insertion des entrées pour les instruments, ou aux points d'insertion principaux pour les mélanges de contrôle. En agissant sur les touches CUE adéquates, l'utilisateur peut contrôler les signaux au casque ou via un ensemble amplificateur/enceintes raccordé à la sortie CUE OUTPUT.



La communication entre l'utilisateur de la console de contrôle et l'ingénieur du son de la salle est possible de la manière suivante: le spécialiste de contrôle branche son micro d'ordres à la prise d'entrée TB du panneau avant. Ce signal est envoyé, via la prise TB OUT, vers l'entrée ECHO RETURN de la console centrale de la salle (une Yamaha MC2404, par exemple). Si l'entrée de retour d'écho n'est pas libre, on peut utiliser une voie d'entrée pour recevoir les ordres de la console de contrôle. Ce signal ne sera affecté à aucune sortie de la console centrale, mais simplement écouté

au casque par l'ingénieur du son. Ce dernier envoie son signal d'ordres par sa sortie retour vers l'entrée COMM IN de la console de contrôle. Il faut, dans ce cas, insérer l'atténuation fixe de +4 dB et régler la commande de niveau COMM IN pour obtenir un niveau de signal correct.

Si l'on désire communiquer avec un régisseur de scène, un chef d'orchestre ou les loges, on peut brancher directement un micro à la prise COMM IN. Dans ce cas, l'atténuation fixe de +4 dB n'est pas nécessaire.



SCHEMA SYNOPTIQUE

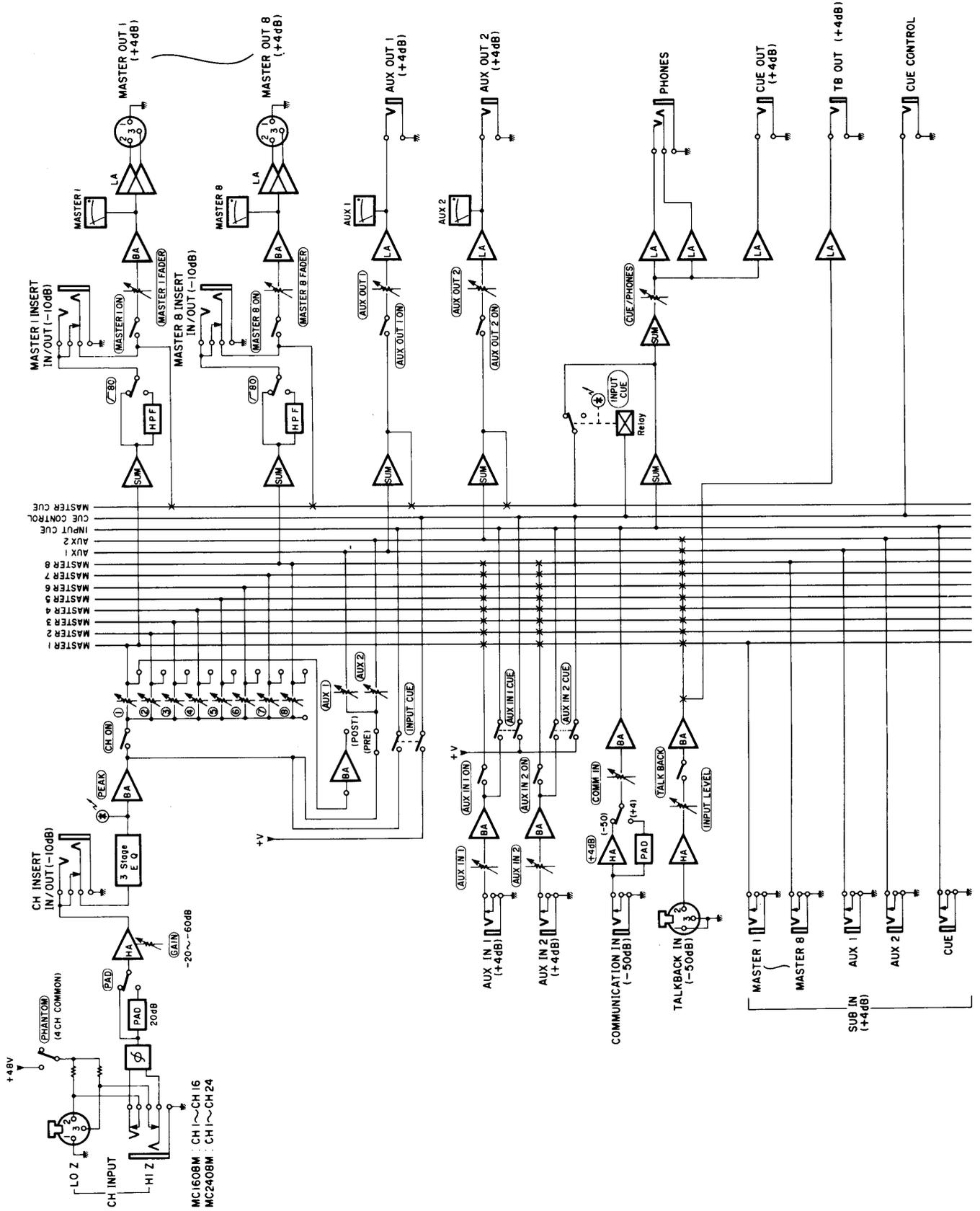
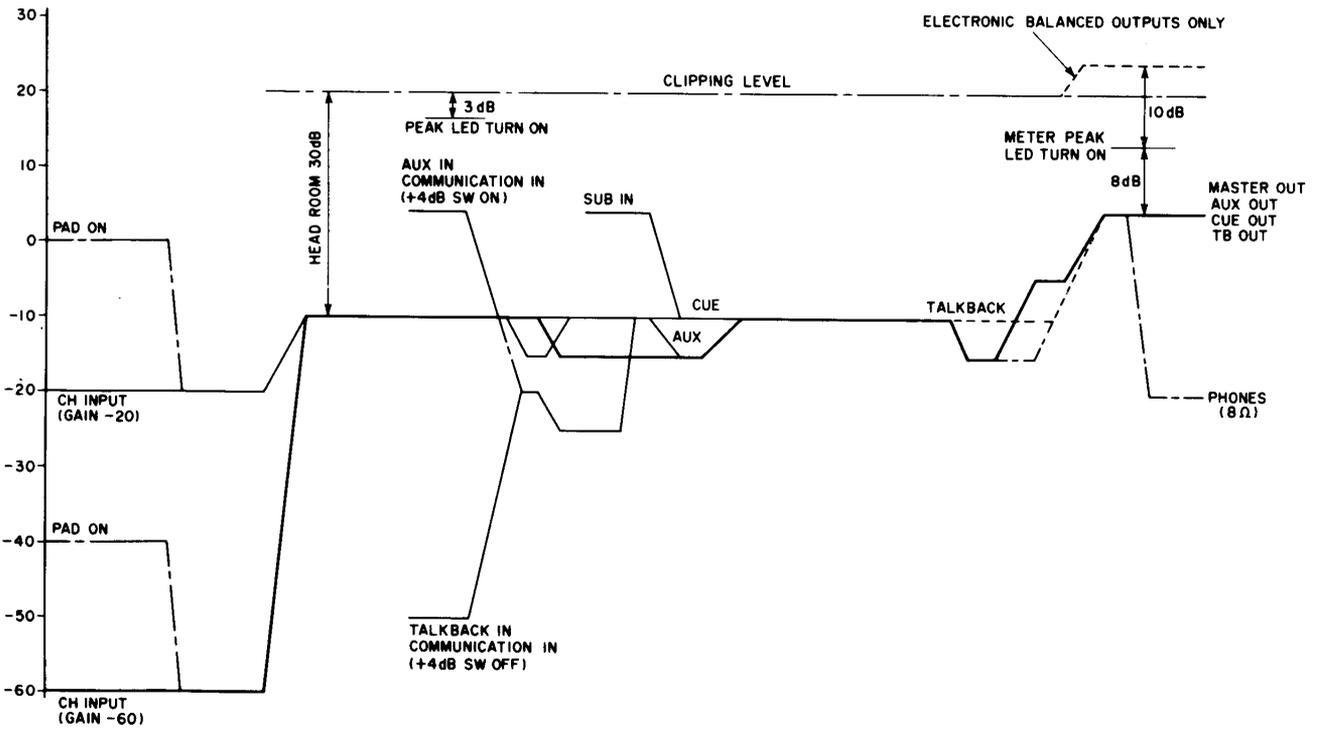
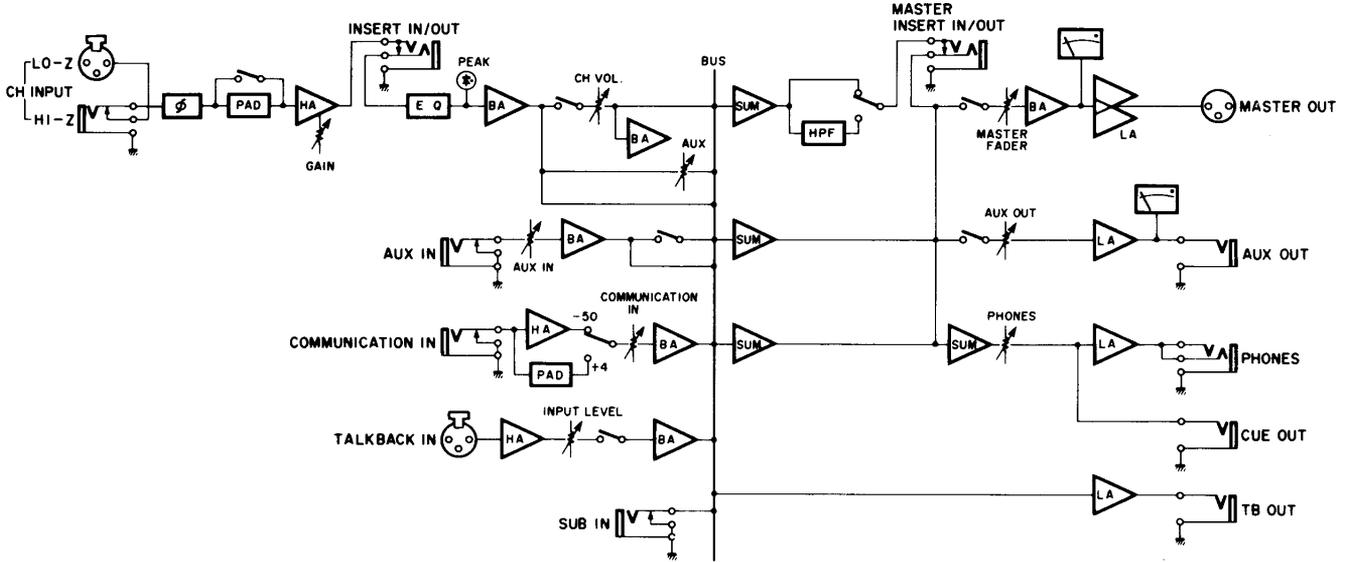


DIAGRAMME DE NIVEAU



CARACTÉRISTIQUES DES ENTRÉES ET SORTIES

■ ENTRÉES

Entrée	Att. fixe	Gain	Impédance d'entrée	Impédance de source	Sensibilité*	Niveau d'entrée		Connecteur
						Nominal	Max. av. écrêtage	
Entrées de voie MC1608M: 1 ~ 16 MC2408M: 1 ~ 24	Hors service (0dB)	-60dB	Basse imp. 4kΩ	Microphones 50 ~ 250kΩ ou lignes 600Ω	-72dB (0,195mV)	-60dB (0,775mV)	-30dB (24,5mV)	XLR (symétrique) Téléphonique (TRS) (symétrique)
		-20dB	Haute imp. 10kΩ	Lignes 600Ω	-32dB (19,5mV)	-20dB (77,5mV)	+10dB (2,45V)	
Entrées d'insertion de voie	MC1608M: 1 ~ 16 MC2408M: 1 ~ 24		10kΩ	Lignes 600Ω	-22dB (61,6mV)	-10dB (245mV)	+20dB (7,75V)	Téléphonique (TRS) (asymétrique)
Entrées d'insertion principales (1 ~ 8)			10kΩ	Lignes 600Ω	-16dB (123mV)	-10dB (245mV)	+20dB (7,75V)	Téléphonique (TRS) (asymétrique)
Entrées auxiliaires (1, 2)			10kΩ	Lignes 600Ω	-8dB (309mV)	+4dB (1,23V)	+20dB (7,75V)	Téléphonique (asymétrique)
Entrées secondaires (MASTER 1 ~ 8, CUE, AUX 1, 2)			10kΩ	Lignes 600Ω	-2dB (616mV)	+4dB (1,23V)	+20dB (7,75V)	Téléphonique (asymétrique)
Entrée d'ordres			10kΩ	Microphones 50 ~ 250Ω	-62dB (0,616mV)	-50dB (2,45mV)	-10dB (245mV)	XLR (symétrique)
Entrée de communication		-50dB	10kΩ	Microphones 50 ~ 250Ω	-62dB (0,616mV)	-50dB (2,45mV)	-10dB (245mV)	Téléphonique (asymétrique)
		+4dB	10kΩ	Lignes 600Ω	-8dB (309mV)	+4dB (1,23V)	+20dB (7,75V)	

■ SORTIES

Sorties	Impédance de sortie	Impédance de charge	Niveau de sortie		Connecteur		
			Nominal	Maximal avant écrêtage			
Sorties principales (1 ~ 8)	150Ω	Lignes 600Ω	+4dB (1,23V)	+22dB (9,76V)	XLR (symétrique)		
Sorties auxiliaires (1, 2)	150Ω	Lignes 600Ω	+4dB (1,23V)	+18dB (6,16V)	Téléphonique (asymétrique)		
Sortie d'ordres	150Ω	Lignes 600Ω	+4dB (1,23V)	+18dB (6,16V)	Téléphonique (asymétrique)		
Sortie de contrôle	150Ω	Lignes 600Ω	+4dB (1,23V)	+18dB (6,16V)	Téléphonique (asymétrique)		
Sorties d'insertion de voie	MC1608M: MC2408M: 1 ~ 24		100Ω	Lignes 10kΩ	-10dB (245mV)	+20dB (7,75V)	Téléphonique (TRS) (asymétrique)
Sorties d'insertion principales (1 ~ 8)			600Ω	Lignes 10kΩ	-10dB (245mV)	+20dB (7,75V)	Téléphonique (TRS) (asymétrique)
Sortie casque	100Ω	Casque 8Ω	1mW	20mW	Casque stéréo (asymétrique)		
		Casque 40Ω	3mW	130mW			

*Niveau d'entrée nécessaire pour produire le niveau de sortie nominal de +4dB.

● 0dB = 0,775V eff.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

RÉPONSE EN FRÉQUENCE	20Hz ~ 20kHz +1/3dB (à 600Ω, +4dB)
-----------------------------	---------------------------------------

DISTORSION HARMONIQUE TOTALE	Inférieure à 0,05% (20Hz ~ 20kHz à 600Ω, +4dB)
-------------------------------------	------------------------------------------------

NIVEAUX DE BRUIT*	
Équivalent à l'entrée	-128dB (Rs = 150Ω)
Bruit de sortie résiduel	-95dB (Sortie symétrique)
Sortie principale	-70dB (potentiomètre principal: nominal **, tous volumes d'entrée: minimum) -64dB (potentiomètre principal: nominal **, un volume d'entrée: nominal **)
Sortie auxiliaire	-67dB (volume de sortie aux: nominal **, tous volumes d'entrée aux: minimum) -62dB (volume de sortie aux: nominal **, un volume d'entrée aux: nominal **)

GAIN MAXIMAL EN TENSION	
Entrée voie → sortie principale	76dB
Entrée voie → sortie auxiliaire	76dB
Entrée auxiliaire → sortie principale	12dB
Entrée ordres → sortie principale	66dB
Entrée secondaire principale → sortie principale	6dB
Entrée secondaire auxiliaire → sortie auxiliaire	6dB
Entrée secondaire de contrôle → sortie de contrôle	6dB

CARACTÉRISTIQUES DES CORRECTEURS	
Grave	±15dB (100Hz, en pente)
Médium	±15dB (pic mobile 350Hz ~ 5kHz)
Aigu	±15dB (10kHz, en pente)

DIAPHONIE (MESURÉE À 1kHz)	
Entre bus de mélange	Inférieure à -60dB
Entre voies d'entrée	Inférieure à -60dB

VUMÈTRES	
Principaux 1 ~ 8, auxiliaires 1 et 2 (0 VU = 4dB)	

TÉMOINS DE CRÊTE	
Entrée (rouge)	S'allume 3dB au-dessous de l'écrêtage
Vumètre (rouge)	S'allume 8dB au-dessus de 0 VU

ALIMENTATION (PLAGE DE TENSION UTILISABLE)	
Modèles U.S.A. et Canada	120V (105 ~ 130V), 60Hz
Modèle universel	110 ~ 120V (115V ± 15%) 220 ~ 240V (230V ± 15%), 50/60Hz

CONSOMMATION	
Modèles U.S.A. et Canada	70W
Modèle universel	80W

DIMENSIONS (l x h x p)	
MC1608M	919 x 185,5 x 654,3 mm (36-3/16" x 7-5/16" x 25-3/4")
MC2408M	1232 x 185,5 x 654,3 mm (48-1/2" x 7-5/16" x 25-3/4")

MASSE	
MC1608M	26 kg (57 lbs. 3 oz.)
MC2408M	33 kg (72 lbs. 10 oz.)

* Mesurés avec un filtre passe-bas -6dB/octave à 12,7MHz.

** Nominal = 6dB en-dessous du maximum.

0dB = 0,775V eff.

Caractéristiques modifiables sans préavis.

SERVICE

Le MC1608M/MC2408M bénéficie du réseau mondial Yamaha de techniciens d'entretien spécialisés et formés en usine des revendeurs. Dans l'éventualité d'un problème, adressez-vous au revendeur Yamaha le plus proche.