



I'm not a robot



Continue

Cours sonorisation gratuit pdf

1 Cours de Sonorisation Version 2009 Pascale Snoeck 2009 page 1/73 2 Introduction Le son intervient dans la plupart des spectacles, que ce soit sous forme de Bande son, musiciens... Le sonorisateur intervient dans la partie TECHNIQUE du spectacle, mais aussi du point de vue ARTISTIQUE.



Il est très fréquent de voir des groupes de musique, de théâtre arriver dans une salle avec leur régisseur son, car celui-ci connaît parfaitement le répertoire de musique ou la pièce de théâtre. La Culture musicale / culture générale est très importante, connaître les différents styles de musique, œuvres musicales majeures, certains noms de musiciens, nom des instruments, peuvent mettre en confiance les artistes avec qui vous travaillez. Il est important de respecter la culture musicale des interprétés. Dans beaucoup de cas, les régisseurs ont peur du son!! Mais en observant une méthode de travail, la sonorisation devient beaucoup plus accessible à tous. Le syllabus et le cours sont là pour indiquer une méthode qui sera améliorée grâce à l'expérience personnelle sur le terrain. Il est très important d'observer les techniciens d'expérience afin de découvrir leurs trucs et astuces de travail. Il est aussi important de se tenir au courant de l'évolution technologique. Depuis plus de 20 ans, la technologie a très fortement évolué. Pascale Snoeck 2009 page 2/73 3.1 - Le son Le son Le son est une vibration d'un objet (peau, corde...) La vibration de l'objet provoque un changement de pression d'air autour de celui-ci. Les particules d'air ne voyagent pas (cf flotteur). Le son sera converti en signal électrique via un micro. Le son peut être défini par les paramètres suivants : - FREQUENCE - AMPLITUDE - TIMBRE Cours de Sonorisation version 2009 Dans les techniques de prise de son, de mixage, synthèse sonore (synthétiseurs), ces paramètres sont fondamentaux. Toute la chaîne du son, c'est à dire les différentes machines qui traversent le son utilisent ces paramètres. La Fréquence La Fréquence est le paramètre qui permet de préciser la tonalité (aigu / grave) du signal. - Plus la Fréquence est élevée, plus le son est aigu. - Plus la Fréquence est basse, plus le son est grave. L'unité de mesure est le HERTZ (Hz) = oscillations par secondes. Une période est une oscillation complète. Elle a comme symbole T. 0.0 Remarque : - L'oreille humaine permet de percevoir les fréquences de 20Hz à 20kHz. - Les sons en dessous de 20Hz s'appellent des infra-sons - Les sons au dessus de Hz s'appellent des ultra-sons - On utilise k (Kilo) pour indiquer 1000Hz Hz = 20kHz Pascale Snoeck 2009 page 3/73 4 1.3 - L'amplitude L'amplitude est le paramètre qui permet de préciser le niveau sonore (fort / faible) du son. - Plus l'amplitude est grande, plus le son est fort. - Plus l'amplitude est petite, plus le son est faible. L'unité de mesure est le DECIBEL (db) ou plus précisément en acoustique, le db SPL (Sound Pressure Level), qui représente la pression / m 2 Le db est un rapport de signaux avec comme référence en acoustique le seuil d'audition (0dB). Voici un ordre d'idée de la mesure du db acoustique : > 120 db Insupportable Intérieur d'une grosse caisse 90 db 120 db Très fort Tutti d'orchestre 60 db 90 db Fort Piano joué à 1 mètre 30 db 60 db Faible Appartement calme 10 db 30 db Très faible Studio d'enregistrement 0 db 10 db Inaudible Seuil d'audition Remarque sur la sonorisation : - Il n'est pas rare de voir la police débarquer sur le lieu de concert suite à des plaintes des voisins extérieurs par le bruit. - Dans le cas de plein air, la durée des concerts est limité en raisons de tapage nocturne. - Il faut impérativement respecter l'environnement sous peine de voir le concert interrompu et/ou annulé! - Autre problème est le bruit de fond de la salle, celui-ci varie en fonction du type de concert et du public (écoute attentive, bar...) la manière de sonoriser et le niveau sonore vont varier en fonction du public. Le db est également utilisé pour d'autres unités de mesure présentes sur les équipements électroniques pour indiquer les niveaux/gains/atténuations de tensions de l'entrée d'un amplificateur, pré-ampli micro, table de mixage, enregistreurs... La valeur en db indiquera si le niveau du signal aura augmenté (ou diminué) de x en sortie de machine par rapport au niveau présenté en entrée de machine. Pascale Snoeck 2009 page 4/73 5 1.4 - Le Timbre Le TIMBRE est le paramètre qui permet de préciser la couleur du signal (son).

Suivant le théorème de Fourier, un son complexe peut être décomposé en une somme de sinusoïdes de fréquence et d'amplitude données. - La fréquence la plus basse est appelée FONDAMENTALE. - Les fréquences multiples à la fondamentale sont appelées HARMONIQUES. Plus le son a des harmoniques, plus on dit qu'il est riche. L'analyseur de spectre permet de montrer le contenu spectral du son (signal). Certains sons n'ont pas de spectre bien défini; les fréquences sont générées aléatoirement. - le bruit rose (Pink Noise) : contient toutes les harmoniques dont la somme donne un contenu spectral plat - le bruit blanc (White Noise) : contient toutes les harmoniques dont la somme donne un contenu croissant. La célerité : est la vitesse du son dans l'air = 340 m/s à la longueur d'onde. - La longueur d'onde est : Le grandeur du son. - Elle se mesure en : mètres Formule : $l = c / f$ = la longueur d'onde en mètres $c = 340 \text{ m/s}$ pour 1 air) en mètre/seconde $f = \text{Fréquence en Hz}$ Par exemple : - une onde de 20 Hz mesure : $l = 340/20 = 17 \text{ m}$ - une onde de 1 kHz mesure : $l = 340/1000 = 0,34 \text{ m} = 34 \text{ cm}$ - une onde de 20 kHz mesure : $l = 340/20000 = 0,017 \text{ m} = 1,7 \text{ cm}$ Pascale Snoeck 2009 page 5/73 6 1.7 - La phase La différence de phase entre 2 signaux sont provoqués par un retard d'un signal par rapport à l'autre signal. - Signaux en phase Deux signaux sinusoïdaux de même fréquence sont en phase si : - les minimums sont aux mêmes moments - les maximums sont aux mêmes moments - les 0 sont aux mêmes moments - Signaux en opposition de phase Deux signaux sinusoïdaux sont en opposition de phase (180° si : - Les minimums correspondent aux maximums - Les maximums correspondent aux minimums - Les 0 sont aux mêmes moments - Signaux en déphasage. Deux signaux sont en déphasage si : - Les minimums, maximums, 0 ne correspondent à aucun moment La bande passante : est la plage de fréquences utile, traitable par une machine Pascale Snoeck 2009 page 6/73 7 1.9 - Effet d'anteriorité ou de Haas L'effet de Haas ou d'anteriorité permet de localiser un son dans l'espace (Gauche / Droite) Le son part en direction des oreilles de l'auditeur, si le son arrive plus vite à l'oreille droite, le cerveau décide et interprète que l'objet se situe du côté où la trajectoire est la plus courte. distance $a > b$ à b Objet sonore Lorsqu'un objet qui émet un son, se déplace, un phénomène appelé effet Doppler se produit.

b c a + d e a : véhicule en mouvement c : direction du déplacement c : le son est plus aigu d : le son est plus grave e : observateur est à un point fixe Le son est plus aigu lorsque le véhicule arrive vers l'auditeur Le son est normal lorsque le véhicule est à la hauteur de l'auditeur Le son est plus grave lorsque le véhicule a dépassé l'auditeur Pascale Snoeck 2009 page 7/73 8 Acoustique musicale Il existe une étroite relation entre les notes de musique et la fréquence. - Chaque note d'un clavier porte un nom.

DO RE MI FA SOL LA SI DO (notation française) C D E F G A B C (notation anglaise) - Il y a 12 demi-tons dans une octave. Cours de Sonorisation version 2009 DO DO# RE RE# MI FA FA# SOL SOL# LA LA# SI C C# D D# E F F# G G# A A# B DO REB RE Mib MI FA SOLB SOL LA Sib SI C Db D Eb E F G B Ab A Bb B C D E F G A C de C à D il y a 1 ton de D à E il y a 1 ton de E à F il y a 1/2 ton de F à G il y a 1 ton de G à A il y a 1 ton de A à B il y a 1/2 ton D une lettre à une autre lettre de même nom il y a une octave. Au point de vue fréquentiel, à chaque écart d'une octave, la fréquence double. Chaque octave porte un numéro afin de la placer sur un clavier. Pour accorder les instruments, les musiciens utilisent un LA à 440Hz. Parfois, pour le jazz, pour que les instruments (piano) soit plus clair, le LA est accordé à 442Hz. Le LA utilisé est le LA 3 Lorsqu'une note est jouée, la fondamentale correspond à la fréquence la plus basse de la note. Il est possible de convertir une note en fréquence en utilisant la formule suivante : Fréquence = Référence x 2 Fréquence exprimée en Hertz Référence est la fréquence du LA ton est le numéro de la note en partant de DO à SI (1 à 12) exemple : DO d'un instrument accordé à 440Hz Fréquence = $440 \times 2^{x-1} / 12 = 440 \times 2 = 440 \times 2 \cdot 0,75 = 440 \times 0,5946 = 261,625 \text{ Hz}$

(3-3) + (1-10) / 12 (octave - 3) + ton Pascale Snoeck 2009 page 8/73 9 2 - Synoptique de la règle de concert In / Out!!! IMPORTANT!!! GRAND PRINCIPE DE CABLAGE ON SORT DE : OUTPUT / OUT / SEND / SORTIE POUR ENTRER DANS : INPUT / IN / RETURN / ENTREE Machine (Source) OUTPUT INPUT Machine (Destination) Il est également important de câbler les machines en suivant le chemin du signal Le Haut-Parleur Principes : - Un système d'amplification est composé d'un amplificateur et d'un haut-parleur (HP).



- On introduit une source à l'entrée de l'ampli, l'ampli amplifie la source et met en mouvement le moteur du HP qui fait bouger la membrane de celui-ci. - Le mouvement de la membrane effectue une variation de pression périodique identique (mais amplifiée) au signal qui est injecté à l'entrée de l'ampli no Nom 1 Entrée de l'ampli 2 Ampli 3 Electroaimant 4 Bobine mobile 5 Axe 6 Ressort 7 Membrane 8 Caisse de Haut-parleur Si l'ampli est incorporé dans la caisse du HP, alors on dira que c'est un système actif ou auto-amplifié.



Le HP est un microphone à entraînement par courant continu. On peut entendre de la musique via un microphone ou peut enregistrer via un HP!!! Pascale Snoeck 2009 page 9/73 10 2.3 - Synoptique no Nom Fonction 1 Micro Transformer le son en courant électrique alternatif 2 Pied de micro Maintient le micro pointé sur l'instrument 3 Câble micro Transporte la modulation 4 Stage Box - Boîtier de scène Boîtier ou branché tous les micros 5 Multipaire GROS câble comportant plusieurs câbles 6 Éclaté Les paires de multipaires sont séparées et soudues à un connecteur 7 Éclaté des entrées micros Branchement à la table de mixage 8 Table de mixage Mélange le son des micros et les redistribue vers les différentes sorties 9 Rack d'effets et processeurs Armoire contenant diverses machines tels que CD, Compresseur, EQ, Ecoute Sorties principales Sortie principale de table de mixage vers le multipaire 11 Éclaté Sorties auxiliaires Sortie auxiliaire de table de mixage vers le multipaire 12 Câbles de liaisons entre le stage box et l'ampli façade Relais le boîtier de scène à l'ampli de la façade 13 Ampli façade Amplificateur pour les HP de la façade 14 Câble haut-parleur gauche Câble de type haut-parleur Pascale Snoeck 2009 page 10/73 11 no Nom Fonction 15 Câble haut-parleur droit Câble de type haut-parleur 16 Haut-parleur gauche Système de diffusion 18 Câbles de liaisons entre le stage box et l'ampli retours Relais le boîtier de scène à l'ampli de retours 19 Ampli retours Amplificateur pour les HP des retours 20 Câble haut-parleur retour 2 Câble de type haut-parleur 21 Câble haut-parleur retour 1 Câble de type haut-parleur 22 Retour 2 Système de diffusion pour les musiciens 23 Retour 1 Système de diffusion pour les musiciens 24 Câble de liaison entre le rack et la table de mixage Relais la table de mixage aux différentes entrées/sorties des machines. La chaîne d'amplification idéale Le micro capte le son qui est transformé en courant alternatif, la modulation est envoyée à la table de mixage, la table de mixage traite le son, ensuite le dirige vers une sortie. La sortie de la table de mixage est envoyée à l'ampli égaliseur 30 bandes, qui traite le signal et l'envoie dans un ampli de puissance qui amplifie la modulation et l'envoie au HP qui restitue acoustiquement le son (amplifie). Sortie Micro Préampli micro Table de mixage Sortie de table de mixage entrée de l'ampli stéréo Égaliseur graphique ampli stéréo Haut-parleur 25 Pascale Snoeck 2009 page 11/73 11 2.3 - Synoptique de la régie de concert In / Out!!! IMPORTANT!!! GRAND PRINCIPE DE CABLAGE ON SORT DE : OUTPUT / OUT / SEND / SORTIE POUR ENTRER DANS : INPUT / IN / RETURN / ENTREE Machine (Source) OUTPUT INPUT Machine (Destination) Il est également important de câbler les machines en suivant le chemin du signal Le Haut-Parleur Principes : - Un système d'amplification est composé d'un amplificateur et d'un haut-parleur (HP).

Il est vrai que cette méthode rend un certain nombre de places dans la salle inutilisable, mais c'est au profit d'une meilleure écoute. D'autres règles sont à respecter : - Ne pas installer la régie sous un balcon (certaines fréquences sont amplifiées, d'autres atténuerées).

- Ne pas installer la régie sur une estrade de plus de 30 cm de haut (écouté différente par rapport au public dans la salle). - Ne pas installer la régie en fond de salle contre un mur (augmentation de la perception des basses). Les types de systèmes de diffusions La diffusion / 1 amplification va dépendre du type de salle et de sa dimension ainsi que du type de musique diffusée. Il est évident qu'une amplification pour une musique acoustique ne doit pas avoir les mêmes caractéristiques qu'une amplification pour une musique électrique, ce en termes de volume sonore et de qualité (clarté, dynamique). - Petites salles (<100 places - Café théâtre et Club) : une diffusion Gauche/Droite de petite puissance (genre EV SX200 à SX300 ou NEXO PS10 ou PS15,...) suffit. Attention des places les HP légèrement au dessus des spectateurs des premiers rangs à l'aide de pieds de HP, en suspendant ceux-ci à une barre ou en les accrochant à des attaches murales. Ce type de système peut être dérangeant pour le voisinage puisque les vibrations sont transmises par les murs. Mur Barre Chaîne Attachée Murale - Salle moyenne (<400 places - Centre Culturel et salles communales polyvalentes) : Une diffusion Gauche/Droite de moyenne puissance (modulaire) de plusieurs caissons de HP conviendra (genre NEXO TS,...). Si la salle/scène est de grande ouverture, l'amplification G/D risque de créer un trou au centre de la salle, pour cela il faut compléter le système par un cluster central (HP au centre et au dessus de la scène, pointant vers le public) Pascale Snoeck 2009 page 12/73 13 Cluster Plusieurs HP Par côtés (Système modulaire) - Grande salle (<3000 places - Cirque Royal / Palais des Beaux Arts) : Lors de la conception d'un tel système, il faut veiller à bien arrêter toutes les parties de la salle (la scène, pointant vers le public) et faire partie intégrante du spectacle. - De plus, afin de gérer correctement le son que le public écoute, il est indispensable que la régie son et le technique se trouvent dans le public (au 2/3 de la salle ou 2/3 du public).



Ce système est très léger et pré-monté par 6 à 8 HP. Le système également est modulaire. L'inconvénient est qu'il faut absolument une structure pour les accrocher. Cluster Enceintes Principales Appoints Avant Sub-basses - Très grandes salles (>3000 places) : Les mêmes paramètres qu'une salle de <3000 places sont à prendre en compte, avec un peu d'arrangement d'un espace plus vaste et d'une puissance d'amplification plus grande. Pascale Snoeck 2009 page 13/73 14 2.7 - Remarque sur le système d'amplification Les gros systèmes de HP sont généralement modulaires. Il faut pouvoir séparer les bandes de fréquences en fonction du type de HP. Cette séparation se fait à l'aide d'un processeur appelé cross-over. Actuellement les systèmes complexes sont réglés à partir de systèmes gérés par ordinateur. Table de mixage Sortie Gauche de la table Sortie Droite de la table Sortie sub Cross-over Sortie Top L Sortie Top R Ampli Sub-basses Ampli Top Gauche / Droite Caisson de Sub-Basses Caissons Top L & R Les Cross-over séparent les plages de fréquences et régulent le niveau de son envoyé aux différents HP.

De plus pour chaque circuit il y a une égalisation possible. De tels systèmes complexes doivent être réglés par une personne compétente, généralement un technicien de la société de location. La puissance et l'impédance des amplis La puissance des amplis est exprimée en Watt. - Le Watt RMS donne la puissance continue. - Le Watt Peak donne la puissance ou puissance de courte durée. L'impédance est la résistance de l'ampli et s'exprime en Ohm!!!! Rack Le rack de concert doit avoir : - lecteur CD - lecteurs/enregistreur MD et DAT pour l'enregistrement des concerts. - Réverbères / Multi-effets / Delay - Compresseurs pour les micros (voix,...) - Gates les micros (pour la batterie,...) - EQ graphique pour chaque circuit de haut-parleurs. - Système d'éclairage console et rack pour faciliter les manipulations. - la centrale d'intercom - un analyseur de spectre pour le réglage de la sono Pascale Snoeck 2009 page 14/73 15 3 - Les connecteurs analogiques La connexion balancée Les connections balancées Jack, Balance, symétrique) véhiculent une masse, le point chaud (+), le point froid (-) qui correspond à une inversion de phase de 180° du signal du point chaud. Dans le pré-ampli micro par exemple, le pré-ampli effectue une inversion de phase de 180° du signal du point froid (c'est qu'il le remet en phase), ensuite il additionne le point froid inversé (180°) et le point chaud, ce qui lui donne un niveau plus élevé. Dans le même cas, si un parasite est capté (par le fil qui conduit le signal au point chaud (+) et le fil qui conduit le signal au point froid (-)), du fait de l'inversion de phase du point froid (-) dans le pré-ampli micro, le parasite est également inversé. Lors de l'addition des deux signaux, le parasite disparaît et le signal a un niveau plus élevé. Signal Parasite Chaud Résultat Câble 180 Préampli + = Froid Les câbles et connecteurs Il existe une grande variété de connecteurs et de types de connexion. Voici une liste non complète de plupart des connecteurs rencontrés en studio. Connecteur Niveau Impédance Fiche Analogique XLR micro basse Cannon / XLR XLR ligne moyenne Cannon / XLR Jack mono ligne moyenne Jack Jack bal ligne moyenne Jack st Jack stéréo casque 600 W Jack st Cinch ligne moyenne Cinch / RCA Harting micro/ligne jusque 08 connections d-sub micro/ligne jusque 08 connections Pascale Snoeck 2009 page 15/73 16 3.3 - Schémas des connecteurs Jack Balance Froid (-) Chaud (+) Mass Jack NON Balance Chaud (+) Mass Jack Stéréo Mass Right Left + = point Chaud (signal en phase) - = point Froid (signal inversé à 180°) Jack D Insert Ring / Return Tip / Send Mass T = Tip (pointe) = Envoi R = Ring = retour m = Masse <- vers processeur Tip = send Ring = return plus table -> Remarque sur les points d'inserts : Il est possible, que le point d'insert de la console soit câblé différemment, c'est à dire que Tip devient retour et Ring devient envoi. C'est à vérifier ou tester suivant la marque de la console. Sur les grosses consoles, il y a 2 XLR ou 2 Jack pour le point d'insert, ce qui permet d'utiliser des câbles XLR / Jack normaux, de plus, la mise en fonction du point d'insert se fait à l'aide d'un switch sur la tranche de console. Pascale Snoeck 2009 page 16/73 17 Cinch / RCA RCA / Cinch Pointe (+) Gaine / Masse XLR XLR Male 1 Masse 3 Froid 2 Chaud 3 Femelle 2 Chaud 3 Froid 1 Masse Harting Le système Harting permet en un branchement de faire plusieurs connexions en même temps.



Le système coûte relativement cher, mais permet un gain de temps lors de montage/démontage de sono. Harting Boîtier de scène Multipaire Harting Eclaté Table de mix Le splitter Le splitter Installation électrique La sono doit être impérativement branché à la terre, pour des questions de sécurité du technicien et des musiciens. Il faut également éviter une trop grande quantité de multiprises enchaînées. Egalemenet essayer de faire un chemin de câbles électriques différent du chemin des câbles audio. Les problèmes de boucle de masse : Les problèmes de boucles de masse se caractérisent par une ronflette (souvent de 50 Hz) dans les équipements. Cette ronflette est souvent due à des prises de courant qui ne sont pas sur le même circuit. On dit que : les machines trouvent 2 terres!!! Il est impératif de brancher tous les équipements du studio, de la sono, des musiciens (claviers, amplis,...) sur le même circuit électrique sinon gare aux ronflettes!!!! Ne pas brancher la sono sur la même phase que l'éclairage!!! Si une ronflette persiste, il est possible d'utiliser des câbles à masse levée ou ground lift (cf les DJ) IL EST INTERDIT DE BRANCHER LES PRISES DE TERRE DES EQUIPEMENTS Pascale Snoeck 2009 page 17/73 18 3.6 - Les boucles de masse Une boucle de masse se manifeste le plus souvent par une ronflette. Elle se produit lorsque la terre trouve deux chemins différents (via les terres des prises de courant et les masses des liaisons asymétriques reliées aux blindages des appareils). Les solutions sont : - toujouors câbler les appareils (scène et régie) sur la même prise - utiliser des liaisons symétriques - insérer un connecteur qui a la masse coupée - utiliser des transistors d'isolation (splitters) - utiliser une prise sans terre!!! danger!!! Câblage son et lumière Lorsque un câble long a une ligne lumineuse, la ligne son est parasitée suivant la valeur des diodes!!! La meilleure solution pour éviter ce problème est de : - utiliser un chemin propre pour chaque câblage - uniquement croiser les câbles son et lumière. Pascale Snoeck 2009 page 18/73 19 4 - La table de mixage Principe Le rôle de la table de mixage : Mélanger et distribuer les signaux. Le modèle de table décrit ci-dessous est assez répandu, mais il n'existe pas de nomenclature standardisée Schéma général La table de mixage se divise en 2 GRANDES sections - Les entrées - les entrées micros / ligne mono

