

Catalogue - Programme Formation GENESIS

GENESIS : *Organisme de formation, enregistré sous le numéro de déclaration d'activité n°93.1314364.13
auprès du préfet de la Région PACA*

Psychoacoustique et Qualité sonore.....	2
Notions de base et analyse acoustique avec logiciel	5
Techniques de prise de son et restitution.....	8

Psychoacoustique et Qualité sonore

Objectifs

- Appréhender la méthodologie de mesure psychoacoustique et d'évaluation de la qualité sonore
- Connaître les différents indicateurs psychoacoustiques et comprendre leur utilisation
- Connaître les outils de passation de tests psychoacoustiques
- Appréhender l'analyse statistique des réponses des participants et l'objectivation

Langue de la formation : Anglais ou Français (supports et documents en Anglais)

Public concerné

- Ingénieurs et techniciens en acoustique

Pré-requis

- Connaissance en acoustique de niveau technicien

Durée

L'action de formation sera d'une durée de 2 jours, répartis comme suit :

Programme journée 1 :

Les notions fondamentales seront abordées, illustrées par quelques exemples pratiques.

Programme journée 2 :

Les différents thèmes théoriques seront approfondis et illustrés par de nombreux exemples.

Des études de cas pratiques, des mises en situation et des séances d'analyse et d'écoute seront effectuées.

Contenu

Notions fondamentales de psychoacoustique

- Brefs rappels d'acoustique
- Définition de la psychoacoustique
- Fonctionnement du système auditif
- Seuil de perception, champ auditif
- Masquage fréquentiel et notion de bandes critiques
- Masquage temporel
- Perception de l'espace sonore (écoute binaurale, HRTF...)

Méthode de mesure psychoacoustique et d'évaluation de la qualité sonore

- Théorie de la détection
- Mesure de seuil et échelles psychophysiques
- Lois fondamentales de la psychophysique (Weber, Fechner, Stevens)
- Méthodes d'estimation directe de la qualité sonore
- Estimation et production de grandeur / de rapport
- Mesure de préférence, comparaison par paire
- Différentiels sémantiques
- Jugements de dissemblance
- Analyse multidimensionnelle
- Catégorisation
- Verbalisation

Indicateurs psychoacoustiques

- Niveaux pondérés dB A, B, C, ...
- Niveau équivalent L_{eq} , EPNL
- Modèles de sonie (Zwicker, Moore)
- Sonie des sons non-stationnaires et impulsionnels
- Acuité
- Rugosité, force de fluctuation
- Tonalité (Tone-To-Noise Ratio, Prominence Ratio, normes ISO et DIN, modèle d'Aures)
- Indicateurs d'intelligibilité (AI, SII, STI)

Outils et environnements de test

- Système de prise de son et de restitution sonore (casque, enceintes, ...)
- Environnement informatique des tests psychoacoustiques (interface graphique de réponses des participants)
- Recrutement des participants, instructions, durée des tests, loi Huriet

Analyse statistique des réponses et objectivation de la qualité sonore

- Moyenne, distribution, médiane, écart-type
- Inférence statistique et tests d'hypothèse
- Intervalle de confiance
- Test t et ANOVA
- Régression linéaire, logistique, coefficient de corrélation
- Objectivation de la qualité sonore
- Régression linéaire multiple, pas-à-pas (stepwise)

Moyens mis en œuvre

- Salle de formation équipée d'un système de vidéoprojecteur pour la projection des supports de formation
- Matériel audio pour les exemples sonores
- Studio d'écoute pour les démonstrations

Evaluation

En fin de formation, une évaluation des connaissances acquises par les stagiaires au cours de la formation est effectuée.

Formateurs

La formation est assurée par les ingénieurs ou docteurs de GENESIS, spécialistes dans les domaines concernés.

Notions de base et analyse acoustique avec logiciel

Objectifs

- Comprendre les notions de base en acoustique et perception sonore pour une application de mesure et d'analyse acoustique
- Approche de la psychoacoustique
- Comprendre les fonctions principales d'un logiciel dédié à l'analyse acoustique : acquisition, analyse, réécoute
- Etre capable d'interpréter les résultats
- Etre capable de traiter une problématique spécifique

Public concerné

Ingénieurs et techniciens non-initiés à l'acoustique

Pré-requis

Connaissance de la physique et de la mécanique d'un niveau ingénieur/technicien

Durée

L'action de formation se déroule sur 1 journée

Contenu de la formation

1. Le son :

- Génération
- Types d'oscillations
- Propagation
- Le décibel
- Intensité ou niveau de pression acoustique
- Sons fondamentaux et harmoniques

2. Les sources acoustiques

- Cordes et barres vibrantes
- Membranes et plaque vibrantes
- Tuyaux et résonateurs
- Timbre des sources

3. Perception des sons

- Mécanisme de l'audition
- Perception de l'intensité
- Perception de la hauteur et d'intervalle
- Perception du timbre
- Indicateurs psychoacoustiques

4. Les microphones

- Technologies : condensateur, dynamique, électret
- Types : champ libre, pression, incidence aléatoire
- Caractéristiques :
 - Dynamique
 - Sensibilité
 - Bande passante
 - Bruit de fond
 - Directivité
 - Niveau limite de pression acoustique
 - Effet de proximité
- Etude de cas : Ex, spécificité des microphones à faible bruit

5. Principe des mécanismes mécaniques de génération des sons :

- Excitateur
- Résonateur
- Transmission acoustique

6. Présentation et utilisation des différentes fonctions d'analyse acoustique dans les domaines

- Temporel
- Fréquentiel
- Temps-Fréquenc

7. Notions en traitement du signal sur les paramètres utilisés dans l'analyse acoustique

8. Etudes de cas spécifiques d'analyse des problématiques spécifiques à partir des sons fournis par le stagiaire. Les thèmes suivants peuvent être abordés :

- Extraction et analyse d'ordres : comment aborder l'analyse harmonique ?
- Psychoacoustique : comment utiliser et interpréter les indices psychoacoustiques ?
- Extraction et analyse d'ordres pour resynthèse sonore
- Séparation de sources : comment identifier, extraire et analyser une source sonore particulière dans un signal ?

Moyens mis en œuvre

- Salle de formation équipée d'ordinateurs pour les stagiaires et d'un vidéoprojecteur pour la projection des supports de formation
- Studio d'écoute pour les présentations sonores

Evaluation

En fin de formation, une évaluation est effectuée, basée sur des études de cas spécifiques traitées par les stagiaires.

Formateurs

La formation est assurée par les ingénieurs ou docteurs spécialistes de GENESIS pour les domaines concernés.

Techniques de prise de son et restitution

Ce programme de formation a pour but de détailler :

- Les techniques de prise de son issues du milieu de l'audio-professionnel et celles classiquement utilisées en acoustique industrielle, pour que les ingénieurs et techniciens puissent choisir le matériel, comprendre les techniques et améliorer leur utilisation.
- Les techniques de restitution sonore pour utiliser les enregistrements à des fins de réécoute, de design sonore, de tests d'évaluation de la qualité sonore.

Objectifs

- Connaître les différentes technologies de microphone
- Connaître les différentes techniques de prise de son issues du milieu de l'audio-professionnel et celle classiquement utilisée en acoustique industrielle
- Connaître les différentes techniques de restitution sonore pour utiliser les enregistrements à des fins de réécoute, de design sonore, d'évaluation de la qualité sonore
- Etre capable de choisir un matériel adapté
- Réaliser des enregistrements
- Analyser et comparer les différents techniques d'enregistrement / restitution

Public concerné

Ingénieurs et techniciens en acoustique

Pré-requis

Connaissance de la physique et de la mécanique d'un niveau ingénieur/technicien

Durée

L'action de formation se déroule sur 1 journée

Contenu de la formation

Rappel d'acoustique et de psychoacoustique

- Champs acoustique (gradient de pression, vitesse, caractère spatial)
- Champ audible
- Perception de l'espace

Technologies des micros et caractéristiques des micros

- Types étudiés : Condensateur, Dynamique, Electret
- Préamplification
- Dynamique, sensibilité, bruit de fond
- Bande-passante
- Critère de choix
- Particularités et contraintes des enregistrements internes de véhicules routiers, ferroviaires, avions et hélicoptères

Prise de sons classiques de l'audioprofessionnel

- Micro omnidirectionnel / Micro cardioïde
- Couple AB-ORTF
- Micro Ambisonics
- Micro 5.1
- Micro binauraux

Prise de son acoustique

- Micro de mesure acoustique
- Tête artificielle
- Casques binauraux
- Technologie 3 micros
- Notion d'égalisation des micros ou tête artificielle (champ diffus, champ direct)

Restitution sur casque

- Caractéristiques
- Mise en œuvre - égalisation
- Avantage-Inconvénient

Restitution complémentaire avec caisson basse-fréquence

- Influence de l'acoustique de la salle d'écoute
- Mise en œuvre

Restitution sur haut-parleurs

- Influence de l'acoustique de la salle d'écoute
- Restitution mono haut-parleur
- Restitution stéréophonique
- Notion d'encodage-décodage multi canal (5.1...)
- Restitution transaurale 2, 2.1, 4.1
- Restitution Ambisonique
- VBAP (Vector Based Amplitude Panning)
- WFS (Wave Field Synthesis), holophonie

Critères de choix des systèmes de restitution sonore

- Mise en œuvre, portabilité, performance timbre, performance spatiale, localisation, enveloppement

Egalisation

- Egalisation découplée
- Egalisation couplée du système de restitution avec le système de prise de son

Mises en application

- Ecoute de signaux binauraux
- Captation omnidirectionnelle / cardioïde
- Captation AB-ORTF
- Captation microphones binauraux et réécoute binaurale
- Comparaison microphones de mesures et microphones audio
- Ecoute transaurale
- Comparaison restitution binaurale / transaurale / stéréophonique

Possibilité sur demande de mettre en œuvre la technique Ambisonics (nous consulter)

Moyens mis en œuvre

- Microphones omni, cardioïde, de mesure, couple AB-ORTF, microphones binauraux
- Enceintes et casques de monitoring
- Matériel d'enregistrement informatisé
- Salle de formation équipée d'ordinateurs pour les stagiaires et d'un vidéoprojecteur pour la projection des supports de formation
- Studio d'écoute pour les présentations sonores

Evaluation

En fin de formation, une évaluation est effectuée, basée sur des études de cas spécifiques traitées par les stagiaires.

Formateurs

La formation est assurée par les ingénieurs ou docteurs spécialistes de GENESIS pour les domaines concernés.