

26 October 2024

CY IUT – GEII Neuville

# Table de Mixage

Cahier des charges techniques

Version : 1.1

Muhammad Asad

## Table des matières

A. Context du projet .....	2
1. Situation et description .....	2
2. Enjeux .....	2
3. Etudes déjà effectuées OU sur des sujets voisins situés prévues.....	2
4. Objectif du projet.....	2
5. Nature des présentations .....	3
B. Enoncé du besoin.....	3
C. Contraintes.....	4
D. Descriptions fonctionnelle techniques.....	5
1. Fonctions principales (FP).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Fonctions contraintes (FC) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
E. Lien inter-projets.....	9
F. Budget du projet .....	10

## A. Contexte du projet

### 1. Situation et description

Le département GEII (Génie Électrique et Informatique Industrielle) de l'IUT souhaite développer un produit destiné à enrichir la présentation de ses compétences techniques lors d'événements promotionnels tels que les journées portes ouvertes et les forums de l'enseignement supérieur. Ce projet est conduit dans le cadre de la SAE (Situation d'Apprentissage et d'Évaluation) et vise la création d'une table de mixage ou d'un dispositif audio permettant de démontrer des compétences en traitement du signal et électronique appliquée.

### 2. Enjeux

Les enjeux de ce projet sont multiples. En premier lieu, la réalisation du produit permet à la formation GEII de promouvoir son expertise technique et sa pédagogie axée sur la pratique. Pour les étudiants, c'est aussi l'occasion d'appliquer concrètement leurs connaissances, renforçant ainsi leur employabilité.

### 3. Etudes déjà effectuées OU sur des sujets voisins situés prévues

Aucune étude préalable n'a été réalisée sur un sujet similaire dans le cadre de la formation GEII. Ce projet est donc un prototype initial, sans antécédent spécifique dans le programme actuel, mais il pourrait servir de base à des initiatives futures.

Des projets antérieurs de la formation GEII ont exploré des thèmes voisins comme création d'instrument de musique. Le produit réalisé doit fonctionner avec les instruments de musique déjà conçus, qui fourniront des signaux audios qu'il nous faudra exploiter. Ces signaux seront utilisés comme sources pour le système de mixage. Afin de garantir la compatibilité avec plusieurs appareils et de respecter des normes existantes, nous allons mettre en place des spécifications précises pour le traitement de ces signaux audio. Cela inclut l'étude des standards couramment utilisés dans l'industrie musicale (comme le MIDI, les formats de signaux analogiques et numériques), ainsi que la définition des interfaces et protocoles de communication entre les différents équipements. Ces études préliminaires permettront d'assurer une intégration fluide avec les appareils déjà disponibles.

### 4. Objectif du projet

- Conception électronique et Numérique associé au projet
- Respect des contraintes techniques, matérielle et budgétaire
- Rédaction d'un document d'utilisation et de maintenance

## 5. Nature des présentations

- Cahier des charges du projet
- Document de planification
- Analyse fonctionnelle
- Rapport de test
- Document de fabrication
- Codes informatiques doivent être déposés dans l'espace d'hébergement collaboratif GITLAB.

## 6. Caractère de confidentialité

Ce projet est non confidentiel et est destiné à une large diffusion pour promouvoir la formation GEII. Aucune action spécifique de confidentialité n'est requise.

## B. Enoncé du besoin

### Description des besoins

Le dispositif doit être intuitif, portable et robuste pour s'adapter à divers environnements de démonstration. Les attentes principales de l'IUT sont :

- **Synchronisation et traitement des signaux audio** : le dispositif doit permettre de connecter plusieurs instruments électroniques et de synchroniser leurs signaux en temps réel pour garantir une restitution sonore harmonieuse.
- **Contrôle des paramètres audio** : l'utilisateur (étudiant ou enseignant) doit pouvoir contrôler facilement le volume, l'égalisation et d'autres effets audios directement sur l'interface du produit.
- **Interface utilisateur intuitive** : le dispositif doit proposer une interface de contrôle accessible à des utilisateurs novices en mixage audio, permettant une manipulation fluide et rapide.
- **Portabilité et résistance** : conçu pour être facilement transporté et configuré lors des événements, le produit doit être compact, léger et résistant à une manipulation fréquente.
- **Qualité audio de démonstration** : l'appareil doit garantir une qualité sonore adéquate pour des présentations en direct.

### Liste des livrables du projet

- Prototype fonctionnel de la table de mixage ou du dispositif audio.
- Documentation utilisateur détaillant les fonctionnalités et le mode d'utilisation.
- Manuel de maintenance pour assurer la durabilité du dispositif en vue de futures utilisations.

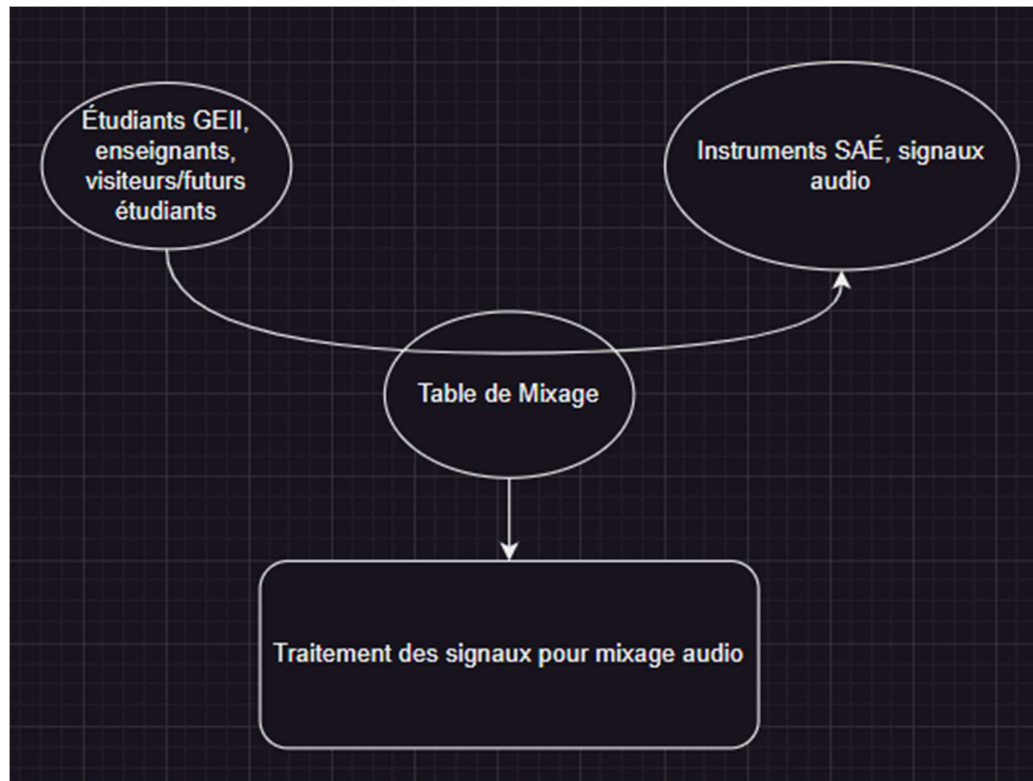


Figure 1 Diagramme de Besoin

## C. Contraintes

### 3.1 Contraintes organisationnelles

- **Budget limité** : Le projet est encadré par un budget restreint, alloué dans le cadre de la SAE, avec une limite de 200 €.
- **Ressources internes** : Le dispositif doit être conçu en utilisant uniquement les ressources matérielles, logicielles et outils disponibles à l'IUT. Aucun achat supplémentaire ne pourra être effectué en dehors de ce qui est prévu dans le budget.
- **Échéancier du projet** : Le développement et la finalisation du dispositif doivent être réalisés dans le cadre temporel imparti pour la SAE. Cela inclut les phases de conception, de prototypage, de test et de mise en œuvre pour les premiers événements.

### 3.2 Contraintes techniques

- **Compatibilité des composants** : Les composants utilisés doivent être compatibles avec les systèmes déjà présents au sein de l'IUT pour garantir l'interopérabilité et la facilité de maintenance.

- **Dimensions et portabilité** : Le dispositif doit être compact et léger pour être facilement transporté, installé et utilisé lors d'événements variés, avec une résistance suffisante pour éviter les dommages durant les manipulations fréquentes.

### 3.3 Contraintes réglementaires

- **Normes de sécurité électrique et d'usage** : Le produit doit répondre aux exigences de sécurité des appareils électroniques, notamment les normes de basse tension et de compatibilité électromagnétique. Bien que les normes ne soient pas un point central de ce projet, elles devront être respectées pour garantir la sécurité d'utilisation.

## D. Descriptions fonctionnelle techniques

La fonction de service principale du produit, dans ce contexte, est de synchroniser et mixer les signaux audios provenant de différentes sources (instruments) pour une démonstration cohérente et fluide lors des événements de présentation. Cette fonction principale peut être caractérisée par plusieurs critères de performance qui assureront la qualité du service attendu. Voici une description détaillée de ses critères, exigences, et les valeurs associées :

Le produit issu de la SAÉ présente les fonctions principales suivantes, chacune reliant plusieurs interacteurs entre eux via le produit :

Fonctions principales (reliant plusieurs interacteurs via le produit) :

- Assurer la synchronisation audio des instruments
  - Interacteurs : Utilisateurs (étudiants et enseignants), systèmes électroniques associés (instruments SAÉ).
  - Description : Le produit synchronise les instruments électroniques créés pour la démonstration.
- Fournir un contrôle des paramètres audio en temps réel
  - Interacteurs : Utilisateurs (étudiants et enseignants), environnement d'utilisation (événements de promotion)
  - Description : Permet aux utilisateurs d'ajuster en direct les paramètres audio (volume, égalisation, effets) lors des événements.
- Améliorer la présentation des compétences techniques GEII
  - Interacteurs : Utilisateurs (étudiants, enseignants et visiteurs), environnement d'utilisation (portes ouvertes, salons)
  - Description : Facilite une présentation interactive des compétences GEII grâce aux fonctionnalités de mixage.
- Assurer une restitution sonore claire et de qualité

- Interacteurs : Utilisateurs, systèmes électroniques associés, environnement d'utilisation
- Description : Assure la clarté et l'équilibre sonore pendant les démonstrations

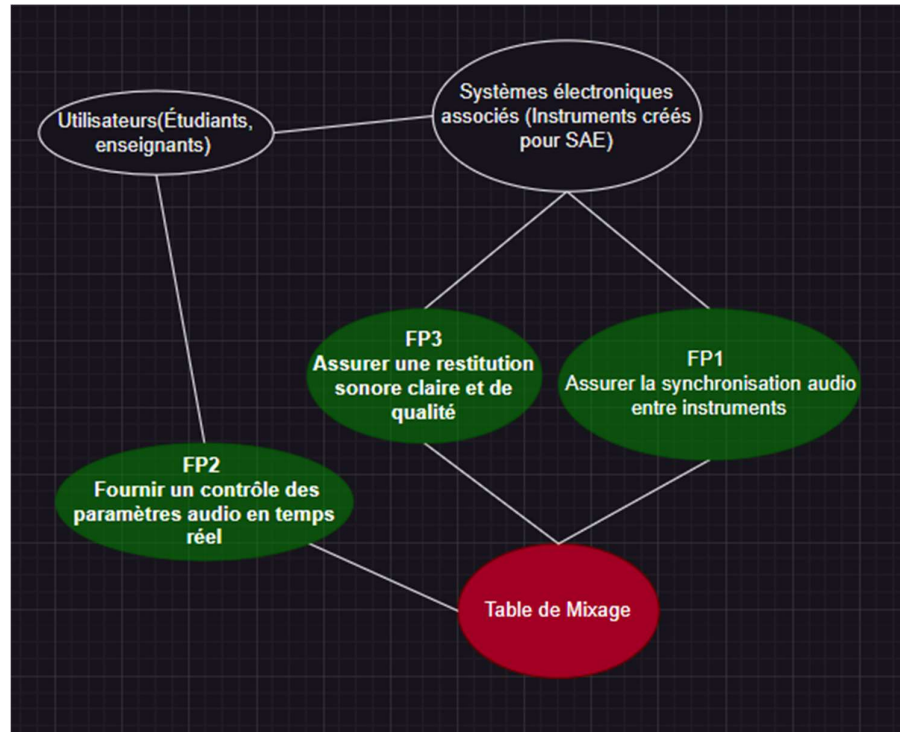


Figure 2 Schema éléments extérieurs V3

### Fonction de Service Principale : Synchroniser et Mixer les Signaux Audio

#### 1. Critère de Synchronisation Précise

- **Exigence** : La synchronisation entre chaque source sonore doit être instantanée et/ou maintenir une faible latence (pour signal sonore).
- **Valeur cible** : Latence inférieure à **xx<sup>1</sup> ms** entre les différentes sources pour éviter tout décalage perceptible.
- **Tolérance** : Jusqu'à **xx<sup>2</sup> ms** dans des environnements où les variations ou les interférences sont fréquentes.

#### 2. Critère de Qualité Sonore

- **Exigence** : Le produit doit assurer une restitution sonore de haute qualité, sans distorsion ni perte d'information audio.
- **Valeur cible** : Plage dynamique de **90 dB** minimum, bande passante de **20 Hz à 20 kHz** pour couvrir toutes les fréquences audibles.

---

<sup>1</sup> à voir

<sup>2</sup> à voir

- **Tolérance** : Plage dynamique pouvant varier de **85 à 90 dB** en fonction de la complexité des sources et de l'environnement acoustique.

### 3. Critère de Facilité de Contrôle et d'Interface Utilisateur

- **Exigence** : L'interface doit permettre aux utilisateurs de contrôler facilement chaque paramètre en temps réel (volume, égalisation, effets) pour ajuster rapidement en fonction des besoins de la démonstration.
- **Valeur cible** : Temps de réponse inférieur à **xx<sup>3</sup> ms** pour chaque ajustement (volume, gain, égaliseur).
- **Options** : Interface intuitive avec repères visuels (LED, boutons tactiles, écran) pour faciliter l'utilisation par des non-experts.

### 4. Critère de Compatibilité avec les Instruments et Équipements Associés

- **Exigence** : Le produit doit être compatible avec divers types d'instruments et d'appareils de sonorisation créés dans le cadre de la SAE.
- **Valeur cible** : Connexions standard (XLR, jack 6,35 mm, USB, DB9(RS232) ...etc.), etc.
- **Tolérance** : TBD

### Fonctions contraintes

- **Assurer la stabilité physique dans des contextes variés**
  - **Interacteur secondaire** : Environnement d'utilisation
  - **Description** : Le produit doit être stable et facilement transportable, conçu pour résister aux déplacements fréquents et à être installé temporairement lors des événements comme les portes ouvertes ou salons.

---

<sup>3</sup> à voir



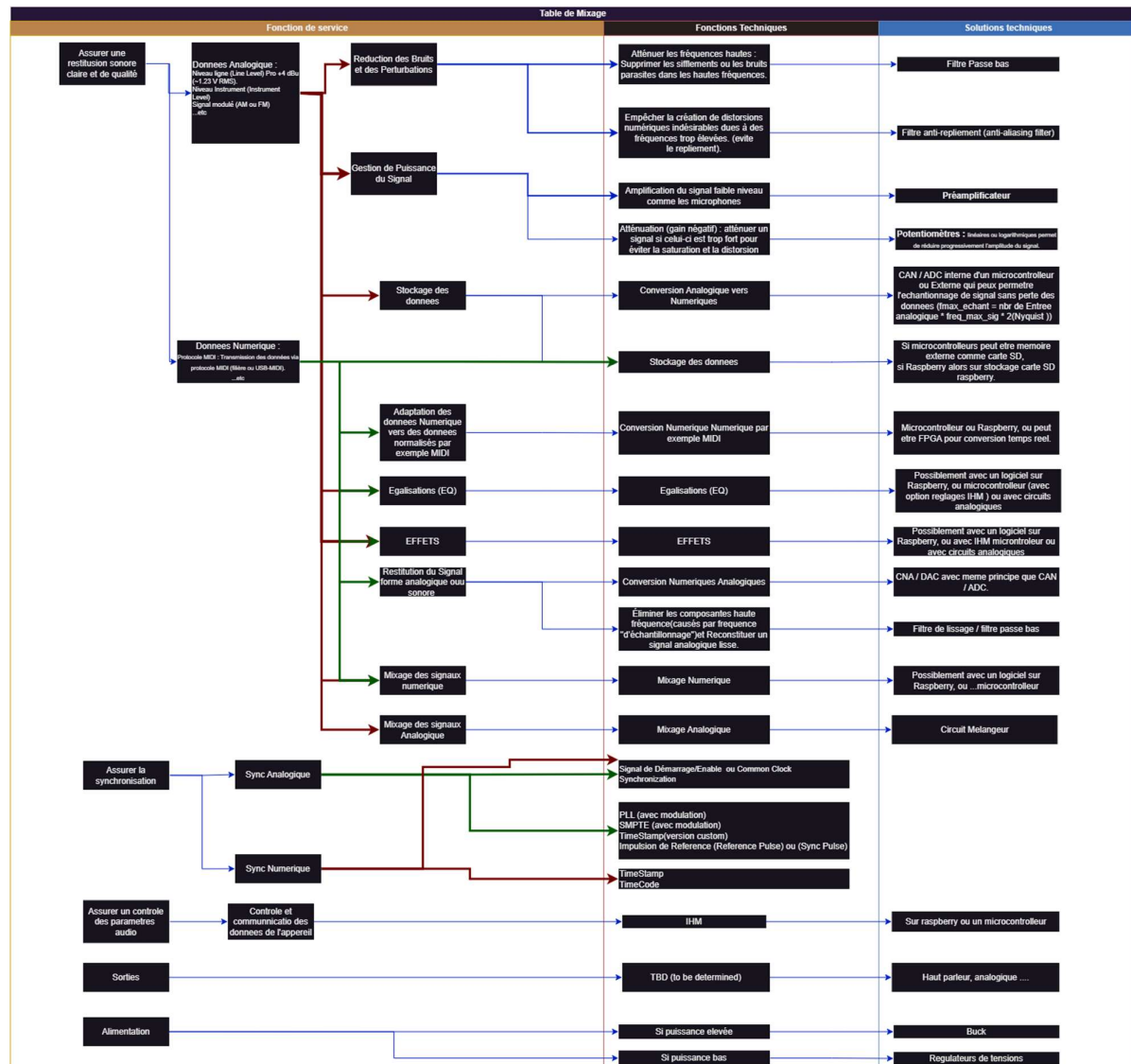


Figure 3 Fast l'analyse fonctionnelle technique V2

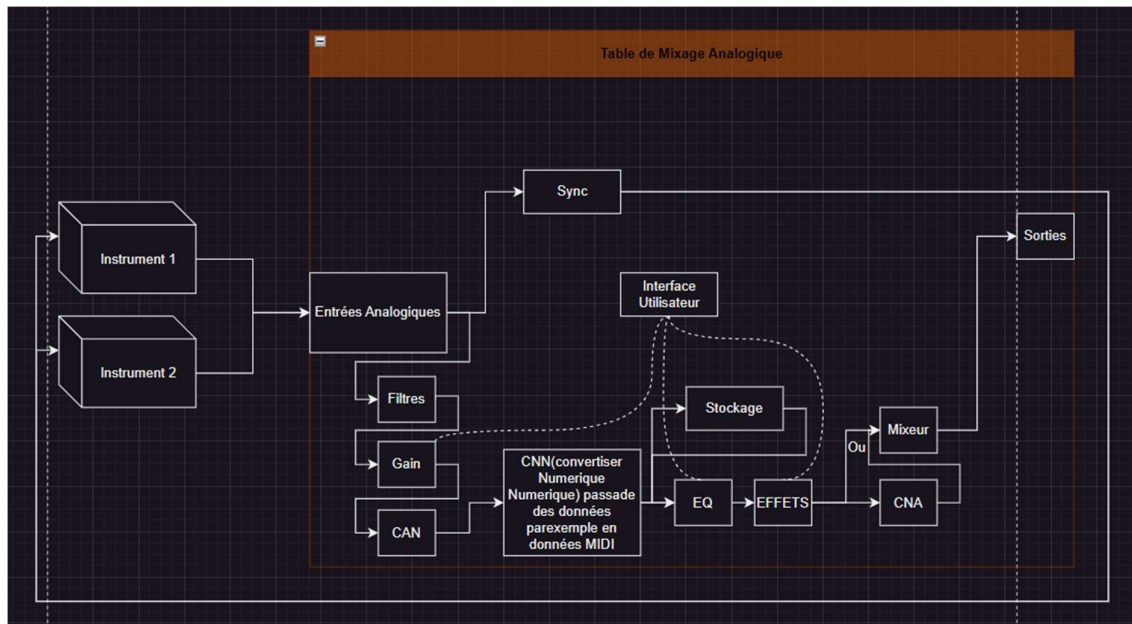


Figure 4 Schema bloc\_structurale analogique

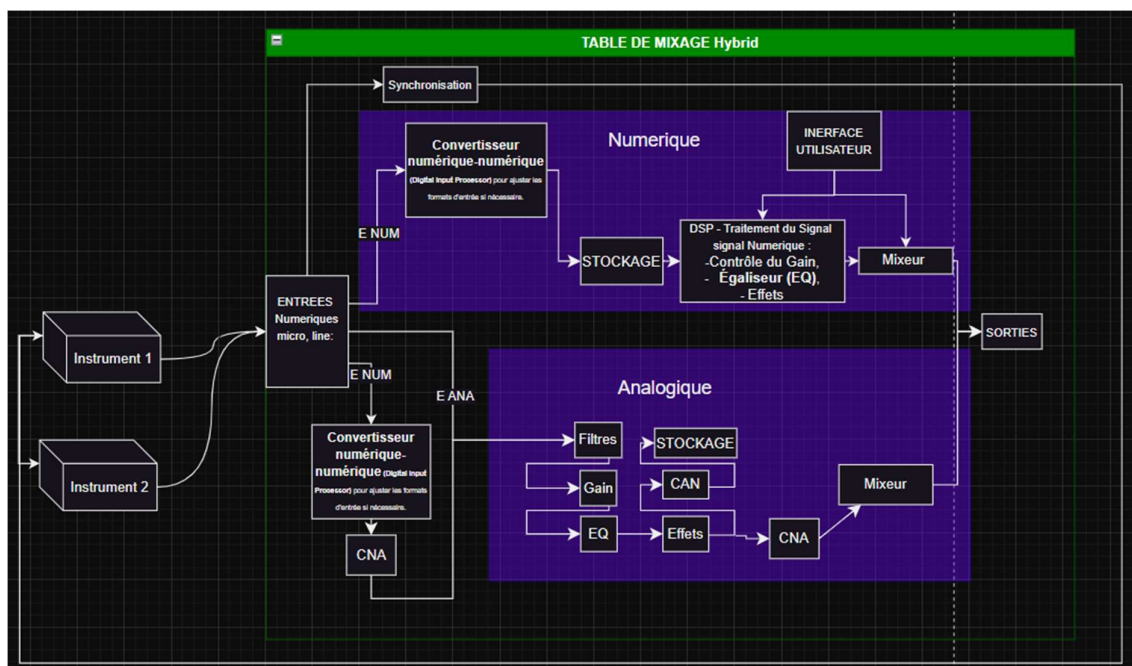


Figure 5 Schema bloc\_structurale hyb

## E. Lien inter-projets

Dans le cadre de ce projet de développement d'une table de mixage ou d'un dispositif audio, il est essentiel que les instruments de musique déjà conçus fournissent un signal audio et valident les conditions nécessaires pour synchroniser et traiter les données.

1. **Intégration des Signaux Audio** : Les instruments doivent envoyer des signaux audios en temps réel, nécessitant des protocoles de communication basés sur des standards pour assurer leur compatibilité avec le dispositif de mixage.
2. **Validation des Conditions de Synchronisation** : Les équipes doivent travailler ensemble pour garantir que les signaux audios des instruments fonctionnent simultanément sans décalage, en explorant des méthodes de synchronisation adaptées.

## F. Budget du projet

Le budget alloué pour ce projet dans le cadre de la SAE est estimé à 200 €. Cette somme couvre :

Composants électroniques supplémentaires non disponibles dans l'inventaire de l'IUT, nécessaires pour assurer la performance et la portabilité du dispositif.

Matériaux pour le boîtier et les interfaces utilisateur, pour garantir une construction robuste et adaptée aux démonstrations en direct.

Éventuelles fournitures de câblage et connectiques spécifiques pour les instruments et la table de mixage.