

26 October 2024

CY IUT – GEII Neuville

Table de Mixage

Analyse fonctionnelle

Version : 1.0

Muhammad Asad

Table de Mixage

Table des matières

I.	Analyse du besoin	2
A.	Phase 1 : Definition de l'objectif	2
B.	Phase 2 : Analyse descriptive.....	2
C.	Phase 3 : Analyse critique.....	2
II.	Analyse fonctionnelle du besoin.....	4
A.	Utilisateurs finaux :	4
B.	Environnements d'utilisation :	4
C.	Systèmes électroniques associés :	4
D.	Normes applicables :	4
E.	Réglementations pertinentes :	4
F.	Éléments extérieurs au produit dans la phase d'utilisation normale :	5
G.	Éléments extérieurs sous la forme du graphe:	5
H.	Les interacteurs principaux du produit	5
I.	Fonctions principales le produit issu de la SAÉ	6
J.	Fonctions contraintes reliant le produit avec les interacteurs secondaires.....	6
K.	Fonctions identifiées	7
L.	Graphique qui figure les fonctions. (FP1, FP2, ..., FC1, FC2, ...)	7
M.	Fonction de service principale : critères, valeurs, etc.	7
III.	Analyse fonctionnelle technique	9
A.	Identification des fonctions techniques.....	9

I. Analyse du besoin

A. Phase 1 : Definition de l'objectif

Le projet consiste à concevoir et réaliser une table de mixage audio équipée d'au moins deux entrées analogiques, capable de synchroniser les signaux provenant de différentes sources musicales. Ce système permettra de mélanger ces sources en temps réel (?), avec une qualité sonore optimale.

Le principal livrable du projet est un **produit** : une table de mixage fonctionnelle.

Le système concerné est l'ensemble du **système de mixage**, comprenant les entrées, le traitement du signal, et la sortie synchronisée des signaux audio.

Le système n'est pas un sous-système en soi, mais il doit être **compatible avec les instruments de musique** créés par d'autres groupes, en respectant les normes de signalisation établies.

L'objectif du projet est de concevoir une table de mixage capable de traiter et synchroniser simultanément deux sources audio analogiques, tout en garantissant une compatibilité avec les instruments de musique réalisés par d'autres groupes. Ce système doit fournir une interface intuitive pour l'utilisateur et offrir une restitution sonore de qualité, tout en respectant les normes mise en place.

B. Phase 2 : Analyse descriptive

De point de vue de ma formation, le produit sert à l'IUT pour la présentation de formation GEII ESE durant différentes événements.

Le produit sert à mélanger des signaux audios provenant de différentes sources, à les synchroniser et à les traiter pour garantir une restitution sonore de « haute qualité ». Il permet également de contrôler le volume(gain), l'égalisation et d'autres effets audios.

Le produit sera utilisé en connectant les instruments de musique aux entrées de la table de mixage. Les utilisateurs pourront ensuite ajuster les niveaux de volume, les paramètres de synchronisation, et appliquer des effets audios via une interface intuitive, tout en surveillant le mix final à travers des sorties audio.

C. Phase 3 : Analyse critique

Le produit est conçu dans le cadre de la SAÉ à l'IUT, et son objectif principal est de servir comme support pour la présentation de la formation GEII lors d'événements tels que les portes ouvertes, forums ou autres manifestations éducatives. Pourquoi ? Parce qu'il est important de montrer concrètement et de manière dynamique les compétences techniques enseignées en Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII) à travers des démonstrations interactives utilisant différents instruments créés dans le cadre du projet.

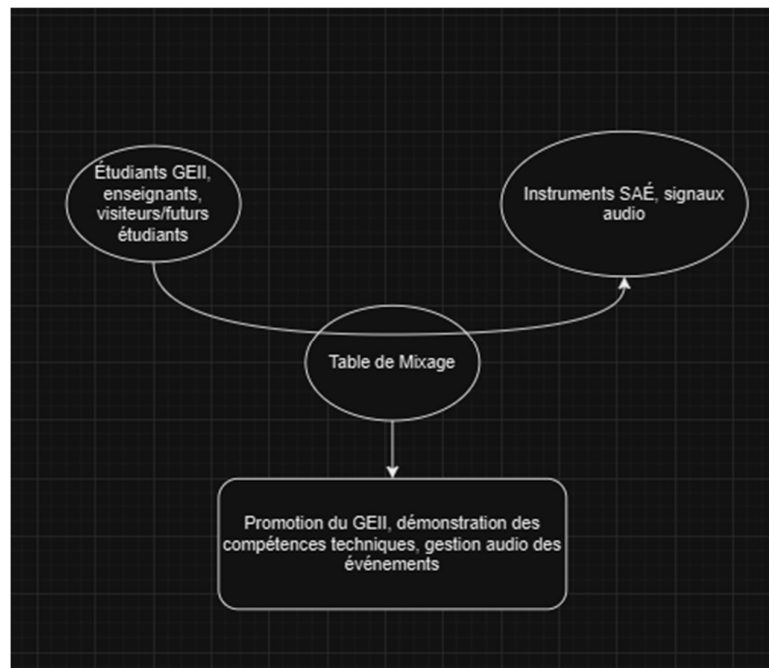
Le produit permet de mélanger, synchroniser et traiter des signaux audio provenant de diverses sources, notamment des instruments développés par les étudiants dans le cadre de la SAE. Pourquoi ? Cela permet de garantir une démonstration technique de qualité, montrant comment les connaissances acquises peuvent être appliquées à des projets concrets et interactifs.

Le produit sera utilisé lors d'événements éducatifs comme les portes ouvertes, pour illustrer les compétences des étudiants en traitement du signal, électronique et automatisation, tout en offrant aux visiteurs une expérience immersive. Pourquoi ? Parce que ces événements exigent un système flexible et performant pour mettre en valeur les projets des étudiants et susciter l'intérêt des futurs étudiants pour la formation GEII.

Le produit sert de vitrine technologique pour le département GEII, permettant aux étudiants et enseignants de démontrer les résultats de leur travail sur des projets concrets. Pourquoi ? Ces démonstrations pratiques aident à rendre visible le contenu de la formation et à illustrer son lien direct avec les technologies industrielles actuelles.

Le produit sera connecté à divers instruments créés pour le projet SAE, permettant ainsi d'ajuster le volume, la synchronisation et d'autres paramètres audio grâce à une interface intuitive. Pourquoi ? Cela offre une manipulation simple et efficace, démontrant les capacités techniques du produit et l'expertise des étudiants, tout en assurant une présentation fluide et engageante.

Schéma du besoin (inspiré de la méthode APTE©)



II. Analyse fonctionnelle du besoin

Le produit développé dans le cadre de la SAE est destiné à un usage promotionnel lors d'événements tels que les portes ouvertes de l'IUT, où il permet de mettre en valeur les compétences des étudiants en Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII). Son objectif principal est d'offrir une démonstration technique interactive de projets réalisés par les étudiants, notamment en utilisant des instruments électroniques créés spécifiquement pour le projet.

A. Utilisateurs finaux :

Les principaux utilisateurs finaux de ce produit sont les étudiants et enseignants du département GEII qui l'utilisent pour illustrer les savoir-faire techniques et les applications concrètes de leur formation. De plus, les visiteurs et futurs étudiants en bénéficient, car il leur permet de découvrir les aspects pratiques et innovants du programme à travers des démonstrations.

B. Environnements d'utilisation :

Le produit sera principalement utilisé lors de portes ouvertes, salons, forums ou autres événements organisés par l'IUT pour la promotion de la formation. Il peut aussi être employé dans le cadre de présentations en classe ou de sessions démonstratives.

C. Systèmes électroniques associés :

Le produit est lié à plusieurs systèmes électroniques, notamment les instruments électroniques et autres dispositifs créés par les étudiants pour le projet SAE. Ces instruments sont connectés au système de mixage pour permettre leur synchronisation et le traitement audio nécessaire aux démonstrations.

D. Normes applicables :

Dans le développement du produit, il est essentiel de respecter certaines normes pour garantir la sécurité, la qualité et la conformité technique :

Normes CE pour la compatibilité électromagnétique

Normes IEC 61000 relatives à la compatibilité électromagnétique

E. Réglementations pertinentes :

Il y a plusieurs réglementations concernant la conception de dispositifs électroniques :

Directive RoHS (Restriction of Hazardous Substances) qui limite l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électroniques

Directive WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) qui régit la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques

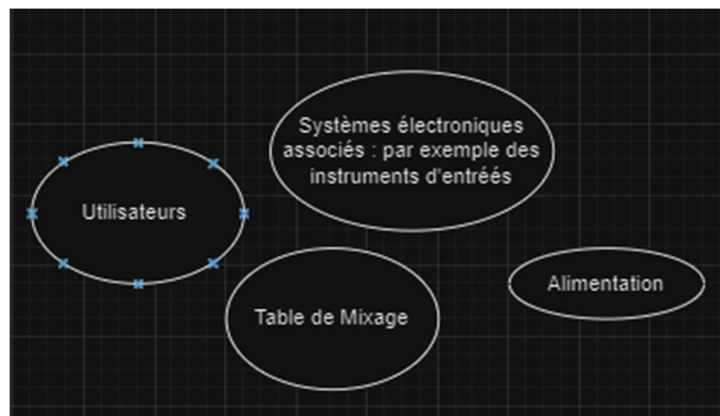
Ces réglementations visent à protéger l'environnement et la santé publique en imposant des restrictions sur les matériaux utilisés et en encourageant une gestion responsable des équipements en fin de vie.

F. Éléments extérieurs au produit dans la phase d'utilisation normale :

Lors de son utilisation normale pendant les événements de promotion, plusieurs éléments extérieurs interagissent avec le produit :

- Utilisateurs : Les étudiants et enseignants qui présentent les démonstrations, ainsi que les visiteurs et futurs étudiants qui découvrent la formation.
- Environnement d'utilisation : Les locaux de l'IUT, tels que les amphithéâtres ou les salles de démonstration, ainsi que les salons ou forums externes.
- Systèmes électroniques associés : Les instruments créés pour la SAÉ, ainsi que les équipements de sonorisation et les logiciels de traitement audio qui peuvent être utilisés lors des présentations.
- Conditions d'utilisation : L'utilisation normale du produit nécessitera une alimentation électrique et des câbles de connexion adaptés.

G. Éléments extérieurs sous la forme du graphe:



Maintenant que les interacteurs ont été listés, il convient de trouver les liens que les relient. Il existe deux types de fonctions : les fonctions principales et les fonctions contraintes. Les fonctions principales relient deux interacteurs ou plus, via le produit. Les fonctions principales traduisent des actions réalisées par le produit. Les fonctions contraintes ne relient qu'un seul interacteur avec le produit. Ces fonctions contraintes traduisent les contraintes d'adaptation du produit à son environnement. Enfin, les fonctions sont rédigées de la façon suivante : « verbe à l'infinitif + compléments représentant les interacteurs ».

H. Les interacteurs principaux du produit

Utilisateurs : Ce sont les étudiants et enseignants du département GEII qui utilisent le produit pour les démonstrations, ainsi que les visiteurs et futurs étudiants qui interagissent avec le produit lors des événements.

Environnement d'utilisation : Les événements de promotion, tels que les portes ouvertes, les salons et les démonstrations en classe, forment l'environnement d'utilisation principal du produit.

Systèmes électroniques associés : Les instruments de musique et dispositifs électroniques créés dans le cadre de la SAÉ, ainsi que les équipements de sonorisation et logiciels de traitement audio.

Conditions d'utilisation : Les conditions physiques nécessaires au bon fonctionnement du produit, comme l'alimentation électrique, les câbles de connexion appropriés.

I. Fonctions principales le produit issu de la SAÉ

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.

Ainsi, le produit présente 4 fonctions principales qui traduisent les actions réalisées par le produit pour répondre aux besoins de ses interacteurs dans le cadre de la SAÉ.

J. Fonctions contraintes reliant le produit avec les interacteurs secondaires

- **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.

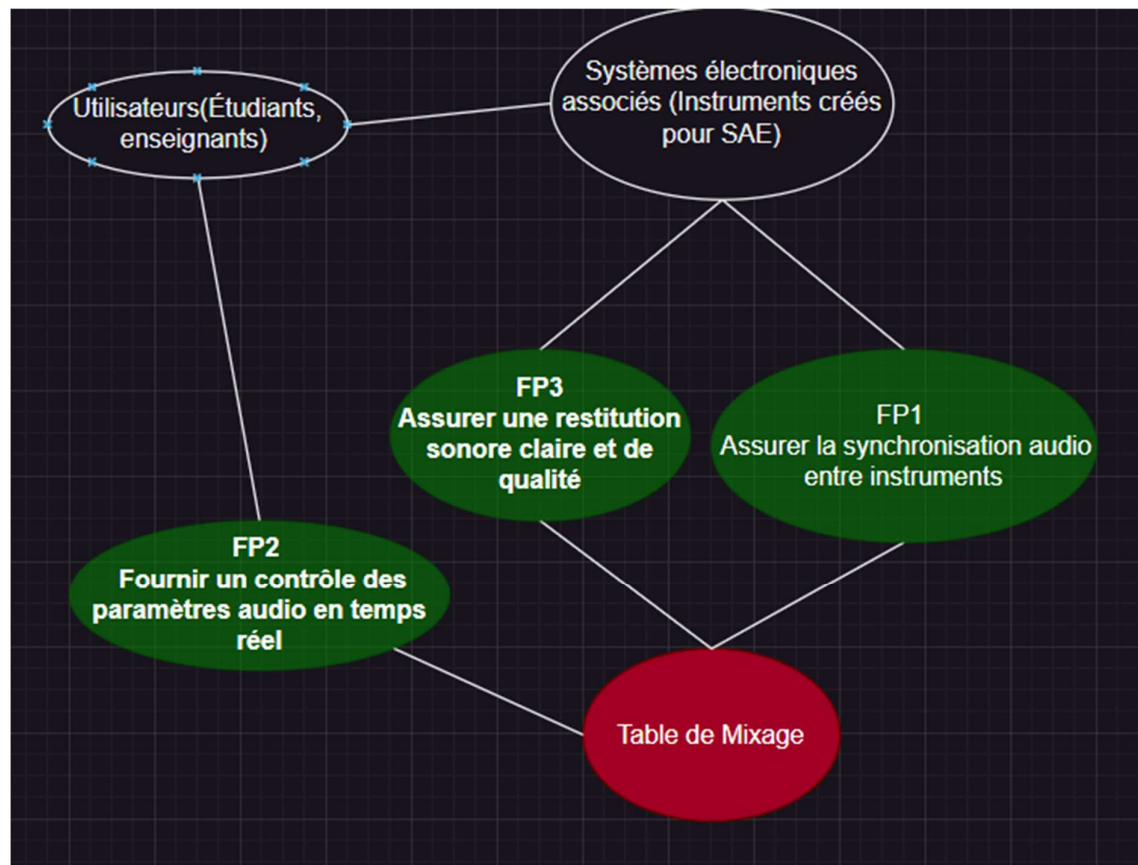
K. Fonctions identifiées

Assurer la synchronisation audio entre instruments

Fournir un contrôle des paramètres audio

Assurer une restitution sonore claire et de qualité

L. Graphique qui figure les fonctions. (FP1, FP2, ..., FC1, FC2, ...)



M. Fonction de service principale : critères, valeurs, etc.

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 :

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 **xx¹ ms** entre les différentes sources pour éviter tout décalage perceptible.
- **Tolérance** : Jusqu'à **xx² 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.
- **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 **xx³ 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 SAÉ.
- **Valeur cible** : Connexions standard (XLR, jack 6,35 mm, USB, DB9(RS232) ...etc.), etc.
- **Tolérance** : TBD

¹ à voir

² à voir

³ à voir

III. Analyse fonctionnelle technique

A. Identification des fonctions techniques

Nous allons utiliser la méthode Functionnal Analysis System Technique (FAST), qui donne lieu au diagramme FAST, pour mener l'analyse fonctionnelle technique.

