



# CAHIER DES CHARGES

Système de Diffusion Sonore Multisite

Projet : SoundStream

Équipe : Synapse Audio

Rédigé par :  
Kadir CASSEL  
Saif-eddine ALJANE  
Tristan COLLEN

Client référent : M. Patrice Bringuer  
Établissement : IUT de Villetaneuse

Université Sorbonne Paris Nord  
BUT2 Informatique

**Version : 1.0**  
**Date : 28 Novembre 2025**

---

*“Synapse Audio : Plus qu’un son, une onde d’excellence.”*

## Table des matières

<b>Historique des versions</b>	<b>3</b>
<b>1 Environnement</b>	<b>4</b>
1.1 Présentation de Synapse Audio . . . . .	4
1.2 Interlocuteur(s) du projet . . . . .	4
1.3 Contexte . . . . .	4
<b>2 Limites du projet</b>	<b>5</b>
<b>3 Exigences Fonctionnelles</b>	<b>5</b>
3.1 Exigences Fonctionnelles communes (Tous Profils) . . . . .	5
3.1.1 EF-001 à EF-006 : . . . . .	5
3.2 Exigences Fonctionnelles relatives aux lecteurs . . . . .	5
3.2.1 EF-007 à EF-009 : . . . . .	5
3.3 Exigences Fonctionnelles relatives aux organisations . . . . .	6
3.3.1 EF-010 à EF-012 : . . . . .	6
3.4 Exigences Fonctionnelles relatives à la caractérisation des différents rôles . . . . .	6
3.4.1 EF-013 à EF-014 : . . . . .	6
3.5 Exigences Fonctionnelles relatives à l'équipe informatique . . . . .	6
3.5.1 EF-015 à EF-023 : . . . . .	6
3.6 Exigences Fonctionnelles relatives à l'équipe de communication . . . . .	7
3.6.1 EF-024 à EF-034 : . . . . .	7
3.7 Exigences Fonctionnelles relatives aux utilisateurs pouvant diffuser un message ponctuel . . . . .	7
3.7.1 EF-035 à EF-036 : . . . . .	7
<b>4 Exigences Non Fonctionnelles</b>	<b>7</b>
4.1 Exigences Techniques . . . . .	7
4.2 Exigences de Performance . . . . .	8
4.3 Exigences d'Ergonomie . . . . .	8
4.4 Exigences de Volumétrie . . . . .	8
4.5 Exigences de Sécurité . . . . .	8
4.6 Autres Exigences . . . . .	8
<b>5 Risques</b>	<b>9</b>
5.1 Risques à ne pas faire le projet . . . . .	9
5.2 Risques à faire le projet . . . . .	9
5.2.1 Risques techniques . . . . .	9
5.2.2 Risques organisationnels . . . . .	10
5.2.3 Risques liés aux compétences . . . . .	10
5.2.4 Risques fonctionnels . . . . .	11
5.2.5 Risques juridiques . . . . .	11
5.2.6 Risques de qualité . . . . .	11
5.2.7 Risques liés à la documentation . . . . .	12

<b>6 Principaux jalons</b>	<b>12</b>
6.1 Jalons du projet académique (SAE) . . . . .	12
<b>7 Clôture du document</b>	<b>12</b>
7.1 Membres de l'équipe Synapse Audio . . . . .	13
7.2 Remarques finales . . . . .	13

## Historique des versions

Version	Date	Modifications	Auteur(s)
1.0	28 novembre 2025	Création initiale du cahier des charges	Équipe Synapse Audio

**Note importante :** Ce cahier des charges est un document évolutif. Chaque modification donnera lieu à une nouvelle version numérotée selon le format X.Y (ex : 1.0, 1.1, 2.0, etc.).

# 1 Environnement

## 1.1 Présentation de Synapse Audio

Synapse Audio est une équipe de 5 développeurs spécialisés dans les solutions audio professionnelles pour organisations multisites. Notre mission est de concevoir et développer un système de diffusion sonore intelligent, autonome et facile à gérer, permettant une supervision centralisée de la diffusion audio sur plusieurs sites distants.

**Notre slogan :** "Synapse Audio : Plus qu'un son, une onde d'excellence."

**Composition de l'équipe :** Chaque personne n'a pas de rôle spécialement attribué, chacun interviendra sur toutes les parties du projet dans le cadre des compétences de la formation. Ainsi, chacun aura alors ses tâches indiquées dans une matrice RACI.

- **Kadir CASSEL**
- **Saif-eddine ALJANE**
- **Romain HEURTAUX**
- **Tristan COLLEN**
- **Aboubakry SY**

**Dépôt Git :** <https://github.com/hrtxr/SoundStream>

## 1.2 Interlocuteur(s) du projet

**Client référent :** M. Patrice Bringuier

**Rôle :** Fournit les besoins et valide les livrables. Le groupe projet, composé d'étudiants, accompagne le client dans la rédaction du cahier des charges et assure la réalisation du projet.

Le projet va servir à différentes organisations qui dans le cadre de leur activité doivent diffuser des messages sonores ou musicaux à l'aide de lecteurs.

## 1.3 Contexte

Le projet est né du besoin des organisations utilisant des dispositifs de diffusion sonore d'assurer une diffusion continue, même en cas de panne. On nous a donc confié la tâche de développer un système capable de rendre cette diffusion plus robuste et cohérente.

Il faut comprendre que les organismes ne diffusent pas du son sans raison. Dans un magasin, par exemple, la musique a un objectif marketing. Elle doit mettre le client à l'aise pour encourager l'achat. Dans une gare, la diffusion de messages est essentielle au bon déroulement du trafic ferroviaire, sans annonces claires tout serait rapidement paralysé.

Derrière la nécessité d'une diffusion continue se cachent donc des enjeux critiques pour les organisations concernées. Ce projet impacte les structures qui utilisent des systèmes de diffusion sonore car cela rend ces systèmes robustes et donc, comme observé plus tôt, préserve des aspects critiques de leurs activités (marketing, message essentiel), mais aussi, les équipes chargées de choisir ce qui est diffusé, ainsi que les personnes qui l'écoutent.

Ainsi, ce projet est une application web qui permet de moniter des lecteurs à distance afin de les rendre robustes face aux pannes pour assurer une diffusion continue. De plus, cette application web doit permettre de contrôler, planifier et décider ce qui va être diffusé sur les lecteurs voulus.

## 2 Limites du projet

Préciser les limites du projet, ce qui n'est **PAS** compris dans le projet afin d'éviter toute ambiguïté.

- Le projet utilise des musiques libres de droits. Les autres musiques ne sont pas prises en charge par nous-mêmes.
- Le projet sera réalisé afin qu'il soit fonctionnel uniquement sur ordinateur, il se peut donc qu'il y ait des problèmes d'affichage ou qu'il ne soit pas fonctionnel sur les autres plateformes.
- Le projet ne sera pas hébergé sur le web.
- Bien que le projet soit prévu pour 200 clients, nous le testerons uniquement sur 2 clients virtuels ou physiques.
- En cas de panne des serveurs, les musiques continueront à être jouées même si elles ne sont pas diffusées.

## 3 Exigences Fonctionnelles

Cette section présente l'ensemble des fonctionnalités attendues du système Sound-Stream, organisées par profil utilisateur. Ces exigences sont directement dérivées des User Stories validées par le client et détaillées dans le document de clarification des besoins.

### 3.1 Exigences Fonctionnelles communes (Tous Profils)

#### 3.1.1 EF-001 à EF-006 :

- **EF-001** : Les utilisateurs doivent pouvoir fournir un login et un mot de passe pour se connecter et utiliser l'application.
- **EF-002** : L'application doit empêcher que deux utilisateurs aient le même login.
- **EF-003** : Le service informatique doit pouvoir ajouter un utilisateur au système, lequel n'aura accès qu'aux lecteurs rattachés à son organisation.
- **EF-004** : Le service informatique doit pouvoir supprimer un utilisateur du système.
- **EF-005** : Le service informatique doit pouvoir mettre à jour les données d'un utilisateur existant.
- **EF-006** : L'utilisateur doit pouvoir demander au service informatique de modifier son mot de passe s'il l'a oublié.

### 3.2 Exigences Fonctionnelles relatives aux lecteurs

#### 3.2.1 EF-007 à EF-009 :

- **EF-007** : Le service informatique doit pouvoir ajouter des lecteurs au système, lesquels doivent obligatoirement être rattachés à une organisation.
- **EF-008** : Le service informatique doit pouvoir supprimer des lecteurs du système.
- **EF-009** : Le service informatique doit pouvoir mettre à jour les données d'un lecteur.

### 3.3 Exigences Fonctionnelles relatives aux organisations

#### 3.3.1 EF-010 à EF-012 :

- **EF-010** : Le service informatique doit pouvoir ajouter des organisations dans le système et leur rattacher des lecteurs et des utilisateurs.
- **EF-011** : Le service informatique doit pouvoir supprimer des organisations du système, ce qui entraîne la suppression de tous les lecteurs et utilisateurs associés.
- **EF-012** : Le service informatique doit pouvoir mettre à jour les données des organisations.

### 3.4 Exigences Fonctionnelles relatives à la caractérisation des différents rôles

#### 3.4.1 EF-013 à EF-014 :

- **EF-013** : Le système doit reconnaître trois rôles : l'équipe informatique (Sound-Stream), l'équipe communication, et les utilisateurs autorisés à diffuser un message ponctuel
- **EF-014** : Le système doit pouvoir reconnaître les entités organisation et lecteur.

### 3.5 Exigences Fonctionnelles relatives à l'équipe informatique

#### 3.5.1 EF-015 à EF-023 :

- **EF-015** : Le service informatique doit pouvoir accéder à une liste de tous les lecteurs, utilisateurs et organisations inscrits dans le système.
- **EF-016** : Le service informatique peut, en indiquant une organisation, obtenir la liste des utilisateurs et lecteurs associés.
- **EF-017** : Le service informatique doit pouvoir voir si un lecteur est connecté ou non (OK/KO).
- **EF-018** : Le service informatique doit pouvoir voir en direct quel message est diffusé actuellement.
- **EF-019** : Le service informatique doit recevoir une alerte en cas de dysfonctionnement (lecteur KO, playlist obsolète, absence de diffusion).
- **EF-020** : Le système doit stocker toutes les anomalies et les rendre disponibles au service informatique.
- **EF-021** : Le système doit rendre chaque lecteur robuste aux pannes en assurant une diffusion de secours.
- **EF-022** : Le système doit assurer une synchronisation automatique, une récupération automatique après incident et un redémarrage automatique au boot.
- **EF-023** : Le service informatique doit pouvoir lancer une synchronisation manuelle d'un lecteur via un bouton dédié.

## 3.6 Exigences Fonctionnelles relatives à l'équipe de communication

### 3.6.1 EF-024 à EF-034 :

- **EF-024** : L'équipe communication doit pouvoir utiliser un planning pour définir des heures de début et de fin pour chaque fichier MP3 et créer une playlist à envoyer aux lecteurs associés.
- **EF-025** : L'équipe communication doit avoir accès à la liste complète des fichiers MP3.
- **EF-026** : L'équipe communication doit pouvoir supprimer un fichier MP3 de la liste.
- **EF-027** : L'équipe communication doit pouvoir ajouter un fichier MP3 à la liste.
- **EF-028** : L'équipe communication doit pouvoir ajouter un fichier MP3 à la liste (doublons volontaires)
- **EF-029** : Le planning doit être composé des 7 jours de la semaine.
- **EF-030** : L'équipe doit pouvoir mettre facilement en place des messages récurrents.
- **EF-031** : L'équipe communication doit pouvoir visualiser le statut de ses lecteurs (UP/KO).
- **EF-032** : Le système doit conserver un historique des diffusions permettant de consulter les messages diffusés sur une période donnée.
- **EF-033** : Le système doit permettre de stocker et réutiliser des playlists déjà créées.
- **EF-034** : Le système doit permettre de définir une date d'expiration pour une playlist et avertir avant son expiration.

## 3.7 Exigences Fonctionnelles relatives aux utilisateurs pouvant diffuser un message ponctuel

### 3.7.1 EF-035 à EF-036 :

- **EF-035** : Ces utilisateurs peuvent télécharger un fichier MP3 et le diffuser à un horaire précis ; la playlist prévue est mise en pause puis reprend ensuite.
- **EF-036** : Ces utilisateurs peuvent planifier des messages.

## 4 Exigences Non Fonctionnelles

Cette section présente les exigences non fonctionnelles du système SoundStream. Ces exigences proviennent des besoins exprimés par le client et sont précisés dans le document de clarification des besoins.

### 4.1 Exigences Techniques

- **OS (Operating System)** : Linux (Ubuntu ou Debian)
- **Environnement de Développement** : Visual Studio Code (IDE), Github, Virtual Machine (VM)

- **Langage(s) de Développement :** Python (Framework : Flask), HTML/CSS pour l'interface web, SQL pour la base de données, Bash
- **Navigateurs :** Chrome, Firefox, Google
- **Base de Données :** MySQL, PostgreSQL, SQLite3
- **CMS (Content Management System) :** mpc (Music Player Classic), mpd (Music Player Daemon)
- **Progiciels :** rsync
- **Composant(s) à utiliser :** quartz, raspberry
- **Type de Serveur :** Serveur d'Application

#### 4.2 Exigences de Performance

- **Temps de réponse demandé ou exigé par le client :** Pratiquement instantané

#### 4.3 Exigences d'Ergonomie

- **Contraintes d'Ergonomie en fonction des utilisateurs ? :** Non
- **Interactivité Attendue :**
  - Possibilité d'avoir accès aux divers types de panne du serveur
  - Possibilité d'ajouter des musiques qui sont enregistrées dans le serveur
  - Possibilité d'interagir avec un planning afin d'organiser l'ordre de passage des musiques
  - Possibilité de gérer l'ordre de priorité des messages diffusés
- **Charte Graphique fournie par le client ? :** Non

#### 4.4 Exigences de Volumétrie

- **Volumétrie en terme de nombres d'utilisateurs :** 200 clients

#### 4.5 Exigences de Sécurité

- **Contraintes de Sécurité :**
  - Pas accessible à tout le monde
  - Chacun a son propre compte
  - Chacun a un rôle le permettant d'accéder à une page différente des autres rôles
  - Les musiques doivent être libres de droits

#### 4.6 Autres Exigences

- **Lieu Géographique d'Implantation :** France
- **Commercialisation Envisagée :** Oui

## 5 Risques

### 5.1 Risques à ne pas faire le projet

Voici les risques auxquels les organisations de tout type pourraient être exposées si ce type de projet technologique n'était pas réalisé :

#### 1. Perte d'efficacité opérationnelle :

- Les organisations devront continuer à gérer manuellement la diffusion avec des outils qui ne sont pas forcément adaptés et c'est aussi sensible à des oubli du personnel.
- Le personnel perdrait ainsi de l'efficacité à force de se mobiliser sur des tâches de ce type avec peu de valeur ajoutée alors qu'ils sont attendus au tournant sur leurs métiers respectifs, cela casserait leur rythme.

#### 2. Manque de synchronisation dans la communication audio :

- Sans système centralisé, les organisations avec plusieurs infrastructures dans différents lieux ne diffuseraient leurs annonces/messages que de manière différente, créant une image d'incohérence pour celles-ci.

#### 3. Perte d'optimisation potentielle :

- Les organisations ne peuvent pas planifier automatiquement leurs annonces/musiques ambiantes pour améliorer les effets de l'expérience client.

#### 4. Augmentation du risque d'erreurs ou de non-conformité :

- Les annonces peuvent être diffusées au mauvais moment ou tout simplement non diffusées.
- Il peut y avoir des risques juridiques si certaines organisations ont des obligations d'information à diffuser et que celles-ci ne sont pas respectées.

#### 5. Retard technologique face à la concurrence :

- Les organisations utilisant des solutions automatisées et démontrant des technologies actuelles sont accréditées d'une image moderne et efficace.
- Les organisations faisant le choix de ne pas digitaliser la gestion sonore prennent du retard technologique sur celle-ci.

#### 6. Perte d'avantages stratégiques :

- Manque d'un outil central pouvant servir de base pour d'autres services ayant une bonne valeur ajoutée(ex : publicité ciblée, communication en temps réel...).

### 5.2 Risques à faire le projet

#### 5.2.1 Risques techniques

Risque : Complexité du développement	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Difficulté à mettre en place un système fiable et instantané de lecture audio en continu.</li> <li>– Des problèmes dans l'intégration du code entre le Front-end, le Back-end et la Base de Données.</li> </ul>	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir des tâches réalistes, il faut viser des fonctionnalités à la hauteur du niveau technique de chaque personne du projet.</li> <li>— S'organiser pour que personne ne se retrouve bloqué dans une tâche qui la bloque trop longtemps.</li> <li>— S'entraider constamment pour avancer plus vite sans perdre le rythme.</li> </ul>

### 5.2.2 Risques organisationnels

Risque : Mauvaise gestion du temps	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sous-estimation de la durée de réalisation des diverses tâches.</li> <li>– Dispersion de l'équipe qui peut être provoquée par les délais contraints du cadre universitaire.</li> </ul>	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Créer un planning clair avec des jalons.</li> <li>— Se réunir régulièrement pour échanger sur le travail de chacun et revoir les priorités.</li> </ul>

Risque : Défaillance dans la coordination/communication dans l'équipe	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mauvaise compréhension du rôle de chacun.</li> </ul>	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Bien s'assurer que tout le monde ait compris les tâches qui lui sont demandées.</li> <li>— Mise en place hebdomadaire de comptes rendus.</li> <li>— Veiller à ce que tout le monde utilise correctement le channel Discord et le GitHub de l'équipe du projet.</li> </ul>

### 5.2.3 Risques liés aux compétences

Risque : Compétences pouvant être insuffisantes pour réaliser techniquement le projet	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Difficultés potentielles des membres à comprendre de nouveaux concepts ou langages utiles pour les tâches qui leur sont attribuées.</li> </ul>	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Choisir des technologies déjà maîtrisées par la majeure partie de l'équipe.</li> <li>— S'arranger sur le planning pour une montée en compétence si elle est nécessaire.</li> <li>— Privilégier les concepts de développements simples pour réussir à réaliser le projet, et, seulement avec le temps qui reste, peut-être envisager un approfondissement de celui-ci.</li> </ul>

#### 5.2.4 Risques fonctionnels

Risque : Application ne répondant pas aux besoins définis	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonctionnalités mal comprises ou trop ambitieuses.</li> <li>– Interface peu ergonomique.</li> </ul>	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Réaliser une analyse de besoins correcte pour bien satisfaire les besoins du client et des futurs utilisateurs.</li> <li>— Prototyper l'interface sur Figma avant de développer le site web.</li> <li>— Faire tester régulièrement l'interface avec si possible des utilisateurs potentiels (proches, des volontaires dans l'université...).</li> </ul>

#### 5.2.5 Risques juridiques

Risque : Problèmes liés aux droits d'auteur sur la diffusion musicale	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interdiction de diffuser certaines musiques dans un cadre public sans autorisation.</li> </ul>	Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Le projet ne contiendra dans sa playlist que des musiques certifiées libres de droit.</li> </ul>

#### 5.2.6 Risques de qualité

Risque : Bug / Instabilité de l'application	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Application qui plante lors de la diffusion sonore.</li> <li>– Expérience utilisateur dégradée.</li> </ul>	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Mise en place régulière de tests en conditions réelles.</li> <li>— Réaliser des tests unitaires pour la vérification du code.</li> </ul>

### 5.2.7 Risques liés à la documentation

Risque : Projet terminé mais mal documenté/commenté	Probabilité	Mesures préventives
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Difficultés à présenter le projet ou à faire comprendre le projet aux enseignants.</li> </ul>	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Rédiger la documentation tout au long du projet.</li> <li>— Préparer une démonstration stable avant la soutenance.</li> </ul>

## 6 Principaux jalons

Cette section présente les dates clés du projet. La planification détaillée (diagramme de Gantt avec la matrice RACI pour les tâches/rôles) sera disponible dans deux documents séparés dans quelques jours.

### 6.1 Jalons du projet académique (SAE)

Date	Jalon	Livrables
Octobre 2025	Démarrage Projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Réunion de lancement</li> <li>— Constitution de l'équipe</li> <li>— Discussion avec le Client référent</li> </ul>
19 Janvier 2026	Soutenance Projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Démonstration du projet</li> <li>— Soutenance devant un jury</li> </ul>

## 7 Clôture du document

## 7.1 Membres de l'équipe Synapse Audio

Saif-eddine ALJANE \_\_\_\_\_

Romain HEURTAUX \_\_\_\_\_

Tristan COLLEN \_\_\_\_\_

Aboubakry SY \_\_\_\_\_

Kadir CASSEL \_\_\_\_\_

## 7.2 Remarques finales

Le cahier des charges présent est amené à avoir des modifications à l'avenir. Nous baserons notre projet uniquement sur ce cahier des charges et les autres outils de gestion de projet. Si un élément du projet n'est pas indiqué ici alors il sera forcément mentionné dans un compte rendu qui sera ajouté sur le github et envoyé au professeur responsable de la SAE ainsi qu'au client référent.

*“Synapse Audio : Plus qu'un son, une onde d'excellence.”*