



Rapport de projet tuteuré

Application web d'écoute de musiques en ligne

Tuteur pédagogique : Mr. Dosch

Enseignant de suivi : Mme. Debled-Rennesson

Membres :

Davidenko Gabriel / Lampert Alexis

Wojciak Thibaut / Wang Ziyi

2020-2021

Tables de matières

Introduction	3
Présentation du projet	3
Présentation de l'équipe	4
Déroulement du projet	5
Analyse	6
Découpage fonctionnel du projet	6
Listes des fonctionnalités du produit final	7
Cas d'utilisations et diagrammes retenues	9
S'inscrire	9
Se connecter	11
Ajouter des musiques à une file d'attente	12
Supprimer une musique dans une file d'attente	13
Ajouter une musique à une playlist	15
Schéma relationnel et diagramme de classe	16
Diagramme d'activité	17
Évolution par rapport à l'étude préalable	18
Imposer des restrictions lors de l'inscription	18
Améliorer l'interface dynamique	18
Gestion d'un flux audio globales à tous les clients	18
Système de régulation dans les ajouts	18
Modification au niveau de la base de données	19
Réalisation	19
Outils utilisés	19
Schéma d'architecture	20
Difficultés	21
Conclusion	21
Annexes	21
Suite du projet	21
Glossaire	22
Diagramme d'activités (annexe)	24
Liens utiles	25

Introduction

Présentation du projet

L'objectif de ce projet était de produire une application web qui s'inspire du fonctionnement des anciens juke-box. Un juke-box est une machine sonore publique avec laquelle les gens peuvent interagir. On peut choisir une musique parmi une sélection et cette musique sera jouée par le juke-box une fois que toutes les musiques la précédant seront passées. C'est donc une file d'attente de musiques que les gens peuvent alimenter et qui sera jouée automatiquement et continuellement.

L'application web devait être pertinente et intuitive. Les fonctionnalités choisies ainsi que l'ergonomie ont dû être réalisées de sorte que chaque utilisateur puisse avoir une bonne expérience en utilisant cette application web. Le public visé est assez large puisqu'il se compose de tout utilisateur voulant écouter et partager de la musique en ligne, quelle que soit son expérience avec le web ou les juke-box.

Pour réaliser au mieux l'objectif principal du projet, on s'est inspiré et on a repris les principes fondamentaux du fonctionnement d'un juke-box. Tout d'abord, la présence d'un choix de musiques. Ce choix s'effectue à l'aide d'un catalogue qui permet aux utilisateurs de choisir des musiques. Une fois qu'un utilisateur a choisi une musique, il a la possibilité de l'ajouter à la file d'attente d'un juke-box. Il faut ensuite que le juke-box joue les musiques de sa file d'attente. Les musiques devront être jouées dans l'ordre auquel elles ont été ajoutées à la file d'attente. De plus, la lecture de toutes les musiques doit se faire en continu et sans coupures.

Présentation de l'équipe

Wojciak Thibaut: *"Je me suis principalement occupé de la partie concernant le lecteur, la diffusion de musiques et l'hébergement de l'application".*

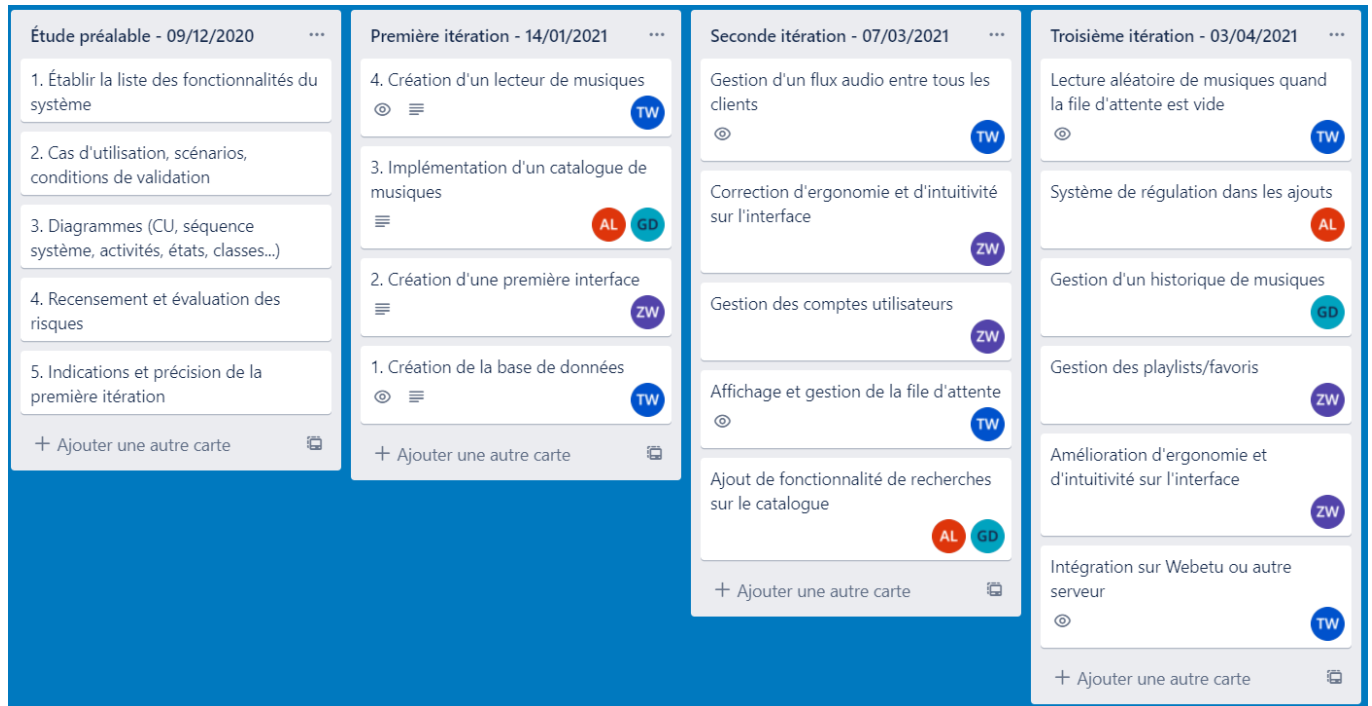
Wang Ziyi: *"Je suis principalement responsable de la gestion des compteurs utilisateurs, gestion des playlists ainsi que la création et l'amélioration d'ergonomie sur l'interface".*

Davidenko Gabriel: *"Je me suis occupé de la partie du catalogue avec Alexis et de la fonctionnalité de l'historique"*

Lampert Alexis: *"Je me suis occupé du catalogue, de la fonctionnalité de recherche et du système de régulation des ajouts"*

Les tâches ont été réparties de façon équitable par personne ou par petits groupes suivant le tableau des tâches du Trello.

Déroulement du projet



Etude préalable (du 12/11 au 9/12) :

Rédaction du document d'étude préalable, analyse des fonctionnalités, cas d'utilisations du projet et préparation de la réalisation du projet

Première itération (du 9/12 au 11/01) :

Réalisation de la base du site, de la base de données et création d'un premier lecteur et catalogue.

Deuxième itération (du 20/01 au 8/03) :

Implémentation des comptes utilisateurs, refonte du lecteur & ajout de fonctionnalités de tri sur le catalogue

Troisième itération (du 8/03 au 9/04) :

Mise en place d'un système de régulation dans les ajouts, lecture aléatoire du lecteur lorsque la file d'attente est vide, gestion de playlists et historique.

Analyse

Découpage fonctionnel du projet

Tableau récapitulatif des fonctionnalités disponibles en fonction du rôle :

A accès à cette fonctionnalité	A accès à cette fonctionnalité (avec des contraintes)	N'a pas accès à cette fonctionnalité

	Administrateur	Utilisateur inscrit	Utilisateur non-inscrit
Accéder au catalogue de musiques			
Trier le catalogue			
Ajouter une musique à une file d'attente			
Créer un compte			
Supprimer un compte		Ne peut supprimer que son propre compte	
Créer une playlist			
Ajouter une musique à une playlist			
Modifier les paramètres d'une playlist			
Marquer une musique (mettre en favori)			

Voir l'historique des musiques écoutées			
Supprimer une musique dans une file d'attente		Ne peut supprimer que les musiques qu'il a lui-même ajouté à une file d'attente	Ne peut supprimer que les musiques qu'il a lui-même ajouté à une file d'attente

Listes des fonctionnalités du produit final

- Proposer un catalogue de musiques

On propose un catalogue pour donner la liste de musiques. Le catalogue est utilisé pour aider l'utilisateur à gérer et choisir des musiques.

- Ajouter des musiques à une file d'attente

La file d'attente est alimentée par les utilisateurs (inscrits et non-inscrits) qui ajoutent des musiques dans la file d'attente à partir d'un catalogue prédéfini. Un utilisateur peut ajouter plusieurs musiques à une file d'attente en parcourant le catalogue.

- Jouer les musiques de la file d'attente

La file d'attente est jouée lorsqu'elle contient au moins une musique. Tant qu'il y a des musiques, le JukeBox fera défiler les musiques une par une dans l'ordre de la file d'attente. Si il n'y a plus de musiques dans la file d'attente, le lecteur joue aléatoirement des musiques prédéfinies.

- Trier le catalogue

L'utilisateur peut trier le catalogue en fonction de plusieurs critères. Les tris possibles sont par titre, genre, artiste et album.

- Afficher des informations sur la musique en cours

Il y aura des informations disponibles pour chaque musique. L'application affiche des informations sur la musique en cours. Par exemple : titre, artiste, durée, album, et durée.

- Possibilité de s'inscrire et de créer un compte utilisateur

Un utilisateur non-inscrit peut s'inscrire (et créer son compte avec ses identifiants) pour avoir accès à plus de fonctionnalités. Une fois l'inscription effectuée, il pourra se connecter avec ses identifiants pour accéder à son compte et aux informations qui y sont liées. L'inscription n'est pas obligatoire.

- Possibilité de supprimer un compte utilisateur

Un utilisateur pourra lui-même supprimer son compte s'il le souhaite. Il y a un système de vérification et une confirmation de la suppression. Un administrateur peut également supprimer un compte utilisateur s'il juge que ce dernier doit être supprimé (non-respect des règles, abus...).

- Créer une playlist de musiques

Un utilisateur inscrit peut créer une playlist qui contient une liste de musiques choisies par le créateur.

- Modifier une playlist

Un utilisateur peut modifier une playlist (suppression de musiques, affichage de la durée totale).

- Lecture aléatoire des musiques (file d'attente vide)

Quand la file d'attente est vide et qu'aucune musique n'a été ajoutée depuis un certain temps, alors elle va jouer des musiques du catalogue au hasard.

- Marquer des musiques (les mettre en favoris)

Un utilisateur inscrit peut marquer des musiques en ajoutant des musiques à une liste de favoris qui se présente sous la forme d'une playlist.

- Historique de musique (pour les utilisateurs inscrits)

Un utilisateur inscrit a accès à l'historique des musiques qu'il aura précédemment écoutées. L'utilisateur peut effectuer des recherches dans cet historique et ainsi retrouver des musiques ou des artistes. L'ajout de musiques à une playlist ou une file d'attente peut s'effectuer depuis l'historique. L'historique pourra être réinitialisé si l'utilisateur le souhaite.

- Suppression des musiques dans une file d'attente

Un administrateur peut, en cas d'abus ou de non-respect des règles, supprimer une ou plusieurs musiques d'une file d'attente.

- Systeme de credits

Un système de crédits est mis en place pour limiter l'ajout de musiques à une file d'attente et éviter les ajouts abusifs qui pourraient nuire à l'expérience d'utilisation des autres utilisateurs. Ces crédits pourront également être utilisés pour donner un avantage aux utilisateurs inscrits (qui auraient plus de crédits, donc plus de musiques à ajouter). Ces crédits pourront être acquis gratuitement avec le temps passé sur l'application web.

Cas d'utilisations et diagrammes retenues

S'inscrire

→ Acteurs concernés :

Utilisateurs non-inscrits

→ Description :

L'inscription doit être disponible seulement pour un utilisateur non inscrit.

→ Préconditions :

- L'utilisateur doit être en train de naviguer sur l'application web mais il ne doit pas être connecté à un compte.

- L'utilisateur a cliqué sur le bouton d'inscription.

→ Déroulement normal :

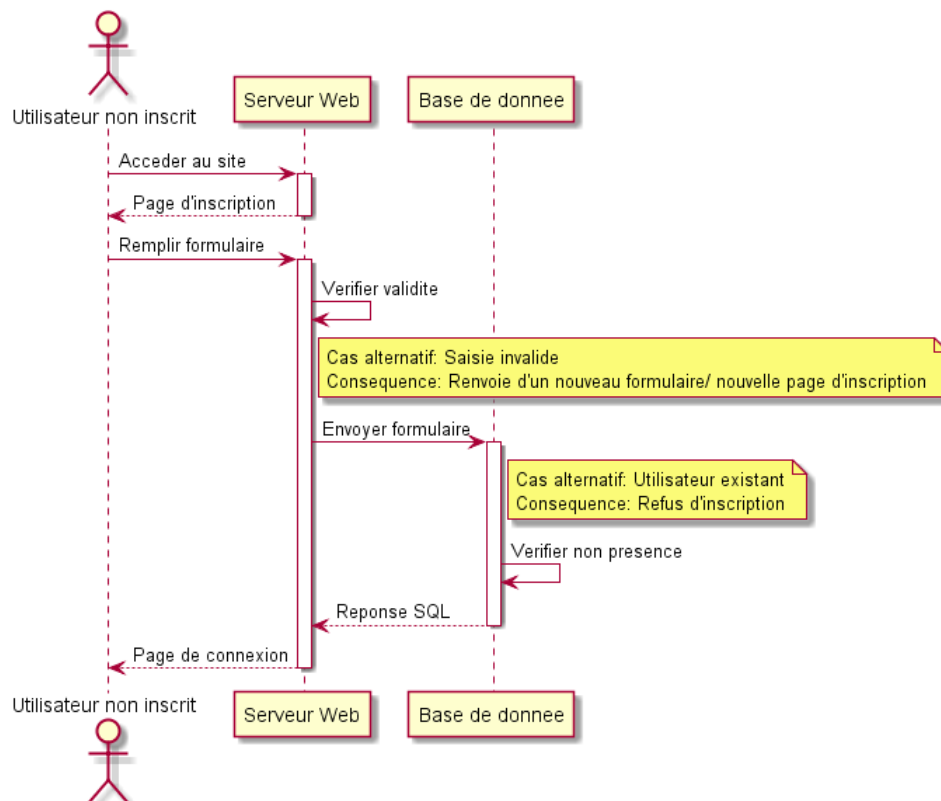
- 1) L'utilisateur arrive sur le site.
- 2) L'utilisateur clique sur le bouton d'inscription.
- 3) Le système demande à l'utilisateur un formulaire en donnant certaines informations telles que le mot de passe et le pseudonyme choisi.
- 4) Le système vérifie la cohérence des informations (nombre de caractères du mot de passe, présence d'espaces, redondances).
- 5) Le système enregistre les informations de l'utilisateur.
- 6) L'utilisateur est connecté / peut se connecter.

→ Déroulement alternatif :

- 1) L'utilisateur est déjà inscrit :
 - A) L'adresse email est déjà présente dans la base de données.
 - B) Le pseudonyme est déjà utilisé par un autre compte.
- 2) Les informations ne sont pas conformes :
 - A) Le mot de passe n'est pas assez long ou n'est pas conforme.
 - B) Le courriel n'existe pas ou n'est pas conforme.
 - C) Le pseudonyme est trop court.

→ Contraintes non fonctionnelles :

Le système doit permettre l'inscription de manière sécurisée et doit respecter les données personnelles de l'utilisateur.



Se connecter

→ Acteur concernés :

Utilisateurs inscrits - Administrateurs.

→ Description :

Un utilisateur peut se connecter à son compte grâce à ses identifiants.

→ Préconditions :

- L'utilisateur s'est préalablement inscrit et l'inscription est validée, il possède donc un compte.

→ Postconditions :

- L'utilisateur est connecté à son compte.

→ Déroulement normal :

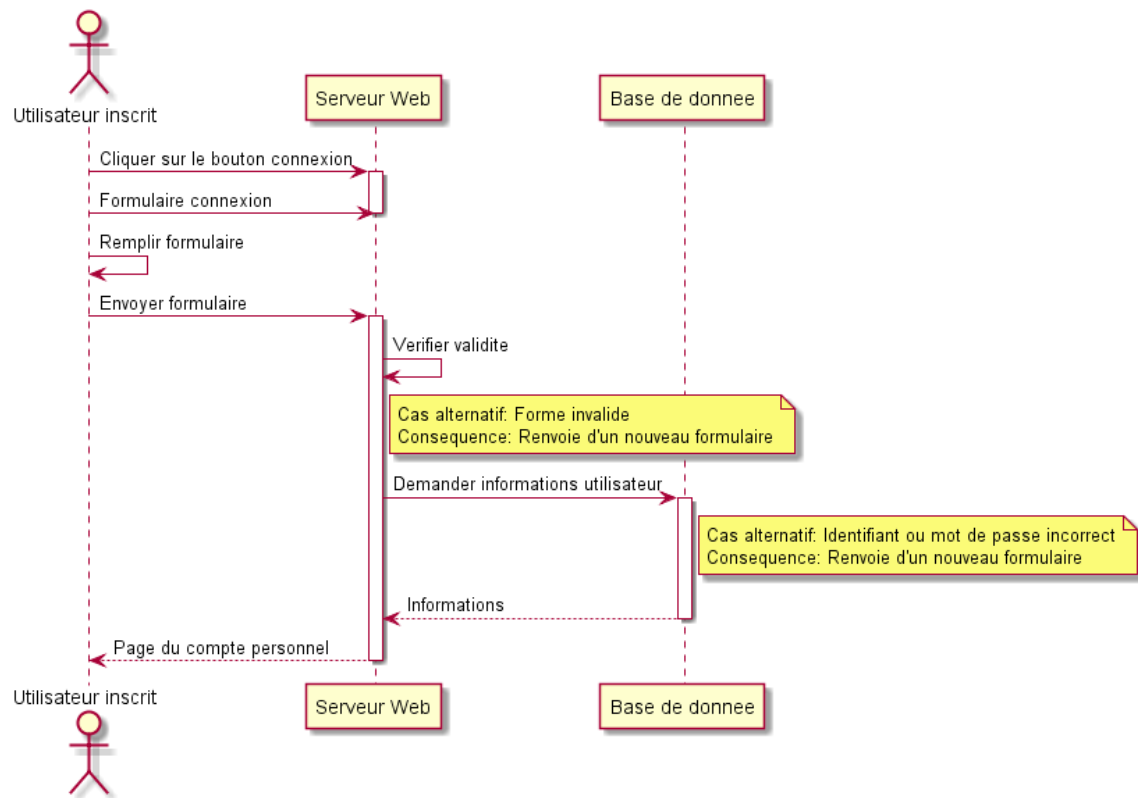
- 1) L'utilisateur appuie sur un bouton pour se connecter.
- 2) Il saisit ses identifiants (pseudonyme et mot de passe).
- 3) Il valide la saisie de ses identifiants.
- 4) L'utilisateur est connecté à son compte.

→ Déroulement alternatif :

- 1) Nom d'utilisateur invalide (connexion refusée).
- 2) Mot de passe ne correspondant pas avec le pseudonyme (connexion refusée).

→ Contraintes non fonctionnelles :

Les données sont stockées dans une base de données sécurisée.



Ajouter des musiques à une file d'attente

→ Acteurs concernés:

Utilisateurs non-inscrits - Utilisateurs inscrits - Administrateurs.

→ Description :

Les musiques sont choisies depuis le catalogue et ajoutées dans la file d'attente d'un juke-box.

→ Préconditions :

- L'utilisateur doit avoir accès au catalogue.
- L'utilisateur ne doit pas avoir ajouté trop de musiques.

→ Déroulement normal :

- 1) L'utilisateur parcourt le catalogue.

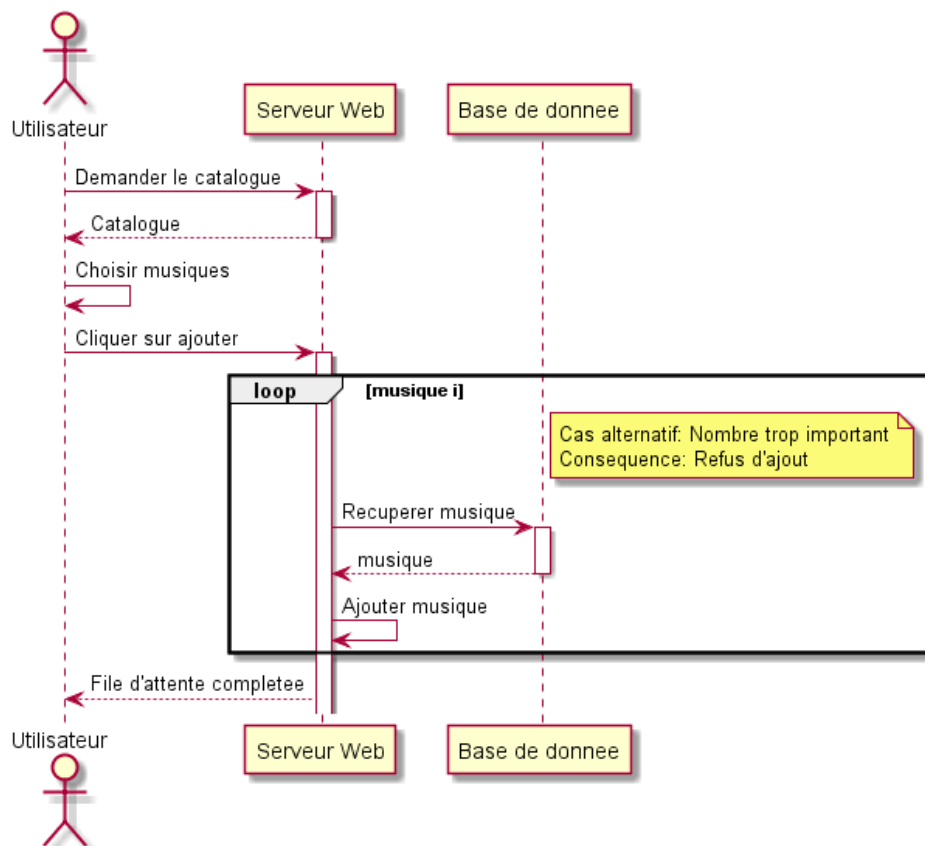
- 2) L'utilisateur choisit une ou plusieurs musiques à ajouter à une file d'attente.
- 3) Le système vérifie le nombre de musiques ajoutées récemment par l'utilisateur.
- 4) Les musiques sont ajoutées à la file d'attente.
- 5) Les musiques sont jouées.

→ Déroulement alternatif :

- 1) L'utilisateur ajoute trop de musiques :
 - A) Le délai d'attente entre chaque musique n'est pas respecté.
- 2) La file d'attente est trop longue.

→ Contraintes non fonctionnelles :

Le système doit permettre à tout utilisateur d'ajouter des morceaux.



Supprimer une musique dans une file d'attente

→ Acteurs concernés :

Utilisateurs non-inscrits - Utilisateurs inscrits - Administrateurs.

→ Description :

Un administrateur peut, en cas d'abus ou de non-respect des règles, supprimer une ou plusieurs musiques d'une file d'attente. Quant aux utilisateurs inscrits ou non-inscrits, ils ne peuvent supprimer que les musiques qu'ils ont eux-mêmes ajoutées à une file d'attente.

→ Préconditions :

- L'administrateur ou l'utilisateur inscrit doit être connecté à son compte.
- L'utilisateur a préalablement ajouté une musique à la file d'attente.
- L'utilisateur a cliqué sur le bouton de suppression.

→ Postconditions :

- La musique doit être supprimée de la file d'attente.

→ Déroulement normal :

Administrateur :

- 1) L'administrateur choisit une ou plusieurs musiques dans une file d'attente.
- 2) Il clique sur le bouton de suppression.
- 3) La ou les musiques sont supprimées de la file d'attente.

Utilisateur :

- 1) L'utilisateur choisit une ou plusieurs musiques qu'il a lui-même ajoutées à une file d'attente.
- 2) L'utilisateur clique sur le bouton de suppression.
- 3) La ou les musiques qu'il a lui-même ajoutées sont supprimées de la file d'attente.

→ Déroulement alternatif :

- Il n'y a pas de musique dans une file d'attente (impossibilité de supprimer la musique).
- L'utilisateur inscrit ou non-inscrit choisit des musiques qu'il n'a pas lui-même ajoutées et il veut les supprimer (refus d'opération).

→ Contraintes non fonctionnelles :

Le système doit permettre la suppression de manière sécurisée, le système doit relier la vérification avant chaque suppression.

Ajouter une musique à une playlist

→ Acteurs concernés :

Utilisateurs inscrits - Administrateurs.

→ Description :

Sélectionner une musique du catalogue et l'ajouter dans une playlist préalablement créée.

→ Préconditions :

L'utilisateur doit être inscrit et connecté à son compte.

L'utilisateur doit avoir préalablement créé une playlist.

L'utilisateur doit avoir accès au catalogue de musiques.

→ Postconditions :

- La playlist contient la musique choisie.

→ Déroulement normal :

En parcourant le catalogue, l'utilisateur peut choisir une musique et l'ajouter à une playlist

- 1) Parcourir le catalogue
- 2) Rechercher et/ou choisir une musique
- 3) Choisir d'ajouter cette musique à une playlist (choix possible si plusieurs playlists existent)
- 4) La musique est ajoutée à la playlist

→ Déroulement alternatif :

- 1) Il n'y a pas de playlist créée (impossibilité d'ajouter une musique).
- 2) La musique est déjà présente dans la playlist choisie (refus d'ajout).

→ Contraintes non fonctionnelles :

Sauvegarde des données : une playlist doit être liée avec le compte de l'utilisateur, ainsi que les musiques déjà présentes dans celle-ci.

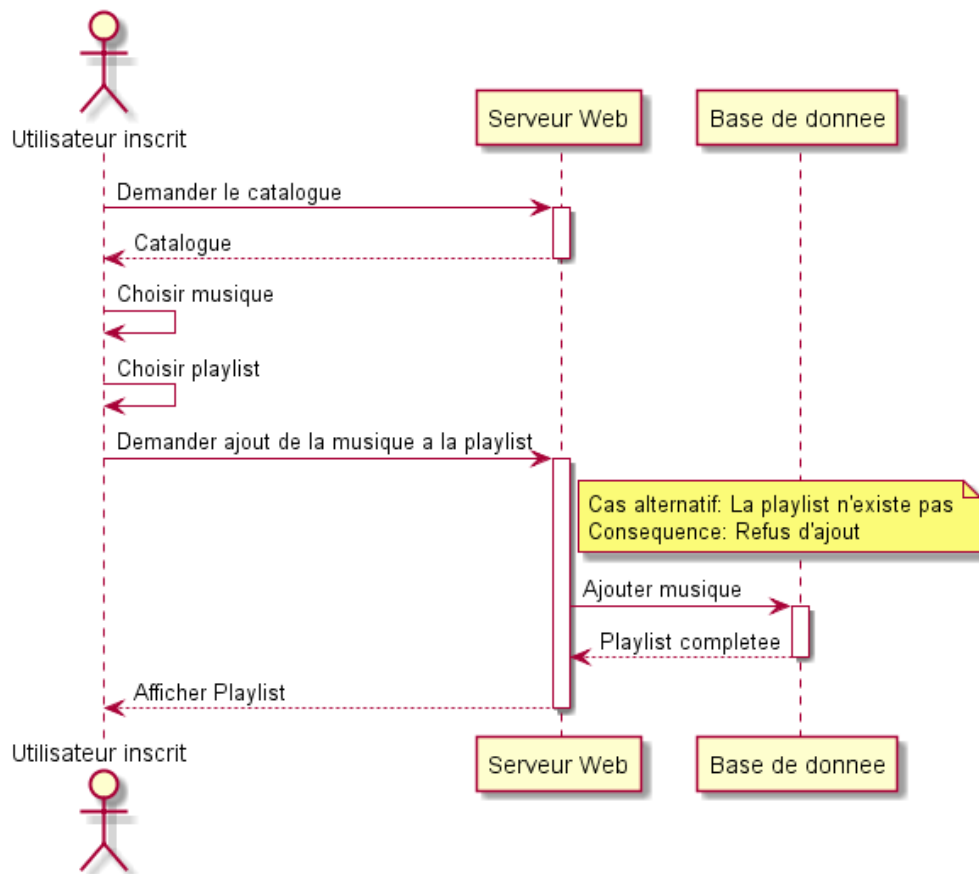


Schéma relationnel et diagramme de classe

Musique(IDMusique, Titre, Artiste, NomAlbum, Duree, Genre, Paroles, Lien)

Playlist(IDPlaylist, #IDUtilisateur, Duree, Favoris)

ConstitutionPlaylist(#IDMusique, #IDPlaylist)

FileAttente(IDFile, #IDSalon)

ConstitutionFile(#IDFile, #IDMusique, ordre)

SalonPrive(IDSalon, #IDUtilisateur, NomSalon, CodeSalon, NombreParticipants)

Utilisateur(IDUtilisateur, NomUtilisateur, MotDePasse, RoleId)

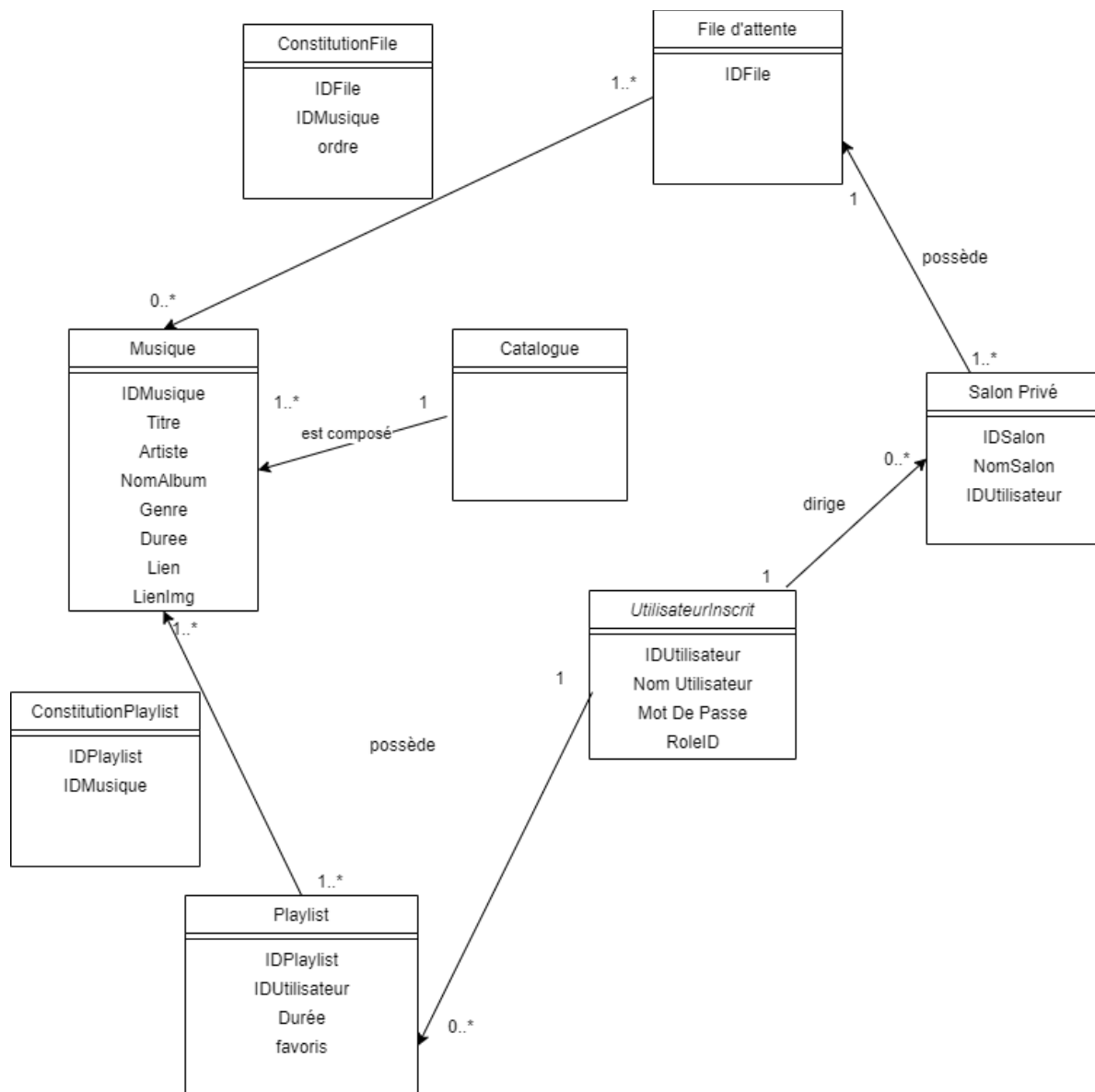


Diagramme d'activité

(Diagramme en annexe [ici](#))

(Diagramme en lien direct [ici](#))

Évolution par rapport à l'étude préalable

Par rapport aux fonctionnalités que nous avons décrites dans l'étude précédente, nous les avons vraisemblablement améliorées en ajoutant de nouvelles fonctionnalités qui complètent ou améliorent les fonctionnalités originales. Ainsi, nous avons réalisé une interface intuitive et épurée couplée de fonctionnalités pertinentes et accessibles :

Imposer des restrictions lors de l'inscription

Nous avons ajouté certaines restrictions et vérifications lors de l'inscription pour éviter d'utiliser des espaces et de s'inscrire avec un nom déjà existant dans la base de données.

Améliorer l'interface dynamique

Amélioration d'une interface dynamique, par conséquent, différents utilisateurs de chaque rôle ont des interfaces différentes avec des fonctionnalités différentes. Par ailleurs, nous avons remplacé le menu HTML par un menu rôle, utilisé des contrastes pour le texte et le fond, et amélioré la dynamique au clic et au survol pour rendre le contenu plus lisible.

Gestion d'un flux audio globales à tous les clients

Nous avons créé cette nouvelle fonctionnalité qui sert à gérer le partage de flux entre les clients, il permet aux utilisateurs d'être synchronisés entre eux et de ne pas avoir à recharger la page pour changer de musique.

Système de régulation dans les ajouts

Nous avons ajouté un système de crédits pour limiter l'ajout de musiques. Il s'agit d'un compteur de crédit qui est incrémenté de manière régulière et décrétement à chaque ajout de musique. Ce système permet d'éviter des ajouts excessifs de musique dans la playlist.

Modification au niveau de la base de données

Par rapport au schéma de base de l'étude préalable, un attribut "ordre" a été ajouté dans la table *constitutionFile* en tant que clé primaire. Ce choix permet d'ajouter la même musique à une même file d'attente ce qui n'était pas possible avec le couple de clé primaire initial. Une table *constitutionPlaylist* a également été construite sur le même schéma. De plus, des attributs supplémentaires ont été ajoutés comme l'attribut "roleid" dans la table utilisateur pour différencier les comptes administrateurs des comptes d'utilisateurs inscrits. Un attribut favoris a également été ajouté dans la table playlist pour permettre de retrouver la playlist correspondant aux favoris.

Réalisation

Outils utilisés

Pour la réalisation de notre application web nous en sommes venus à utiliser plusieurs langages détaillés ci-dessous



PHP a été utilisé avec le framework slim de Laravel pour générer les pages web de chaque URL. Une architecture MVC a donc été utilisée. Une requête sur une URL appelle une méthode d'un contrôleur qui génère la vue correspondante. Les langages web classiques HTML et CSS sont renvoyés par les vues pour afficher la page dans le navigateur. L'ORM Eloquent a également été utilisé afin de faciliter l'interaction avec la base de données. Une table de la base de données était ainsi représentée par une classe modèle dans PHP.



Javascript a été utilisé pour afficher dynamiquement les informations à l'écran et gérer l'interaction avec l'utilisateur.



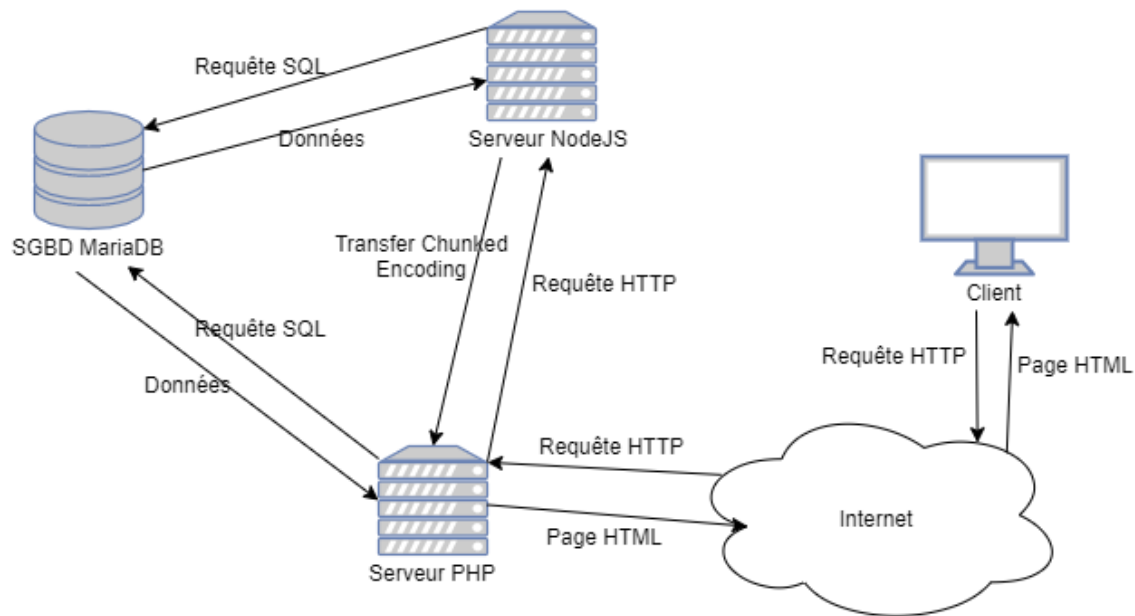
Ajax est utilisé en complément à Javascript pour effectuer des requêtes au serveur et afficher les changements de la base de données sans avoir à recharger la page côté client. Les requêtes sont gérées de manière asynchrones et les erreurs sont interceptées côté client.



La plateforme **Node.js** a été utilisée pour créer une application à part entière qui diffuse un flux audio continu. Chaque client se connectant au site récupère ce flux, ce qui permet à tous les utilisateurs d'être synchronisés sur un même flux et de trouver dans l'application, le mécanisme d'un vrai jukebox. Le serveur Node.js est connecté à la même base de données que le serveur PHP.

L'utilisation de l'API de Spotify spécifiée dans le premier document d'étude préalable n'a pas été retenue dans la réalisation de notre projet. En effet, celle-ci imposait de multiples contraintes d'utilisation comme l'usage d'une certaine interface et de certaines fonctionnalités propre à Spotify. Cependant, les API des services de streaming musicaux utilisent Javascript et sont donc exploitables avec Node.js. Cette piste d'approvisionnement de musiques pourrait être explorée dans le cadre d'une application véritablement déployée en établissant un éventuel contrat avec Spotify ou un autre service.

Schéma d'architecture



Ci-dessus le schéma d'architecture correspondant à l'hébergement web réalisé. Le client accède au serveur PHP par une url qui lui renvoie la page correspondante. Le serveur PHP accède au chunks émis par le serveur Node.js par une requête HTTP. Les deux serveurs accèdent aux données du site par des requêtes SQL auprès du SGBD MariaDB externalisé.

Difficultés

Les principales difficultés rencontrées résident dans la cohésion entre les différents membres du groupe notamment pour l'assemblage des différentes parties du projet. Nous aurions dû établir un coordinateur de projet à son commencement pour permettre l'assemblage des différentes parties plus simplement.

Conclusion

À la fin de ce projet, nous avons pu le déployer sur un serveur web et tester toutes les fonctionnalités pour s'assurer que le site soit stable. Nous avons pu découvrir une méthodologie de travail propre à la conduite et au développement d'un projet informatique. Rédaction de document et de diagramme de conception, développement par itération et usage d'une méthode agile. Ce projet nous a également permis d'améliorer nos connaissances en informatique et approfondir celles en langages web.

Annexes

Suite du projet

Nous avons ainsi pu obtenir un projet final stable et fonctionnel. Cependant, voici quelques points vers lequel cette application web pourrait évoluer:

-Migration vers un site adaptatif: permettre aux utilisateurs d'utiliser les fonctionnalités du site sur un appareil mobile en utilisant un design responsive ou bien en développant une application mobile.

-Permettre l'utilisation de plusieurs salons: C'est une des fonctionnalités qui était prévue dans l'étude préalable mais abandonnée par manque de temps. Cette fonctionnalité pourrait permettre à de petits groupes d'utilisateurs d'avoir leur propre JukeBox et de partager leurs propres musiques. Ou encore de créer un Jukebox par style musical. Il faudrait dans ce cas faire évoluer le serveur Node.js pour permettre la diffusion de plusieurs flux.

-Amélioration du système de crédit dans un but commercial : Le système de crédit pourrait être amélioré et complété avec la possibilité d'acheter ou de gagner des crédits.

Glossaire

Administrateur :

C'est un statut particulier qui est préalablement conféré par les gérants du site.

Un administrateur est considéré comme un utilisateur inscrit mais il a accès à une interface qui lui est propre et qui permet d'utiliser des fonctionnalités supplémentaires, notamment des fonctionnalités de modération comme la suppression de musiques dans une file d'attente, la suppression d'un compte utilisateur, la gestion de salons privés. Il a également accès à toutes les fonctionnalités qui sont disponibles pour un utilisateur inscrit.

API :

Interface de programmation d'application constituée d'un ensemble d'éléments comme des classes, fonctions, méthodes, constantes, etc.

Dans notre cas l'API utilisée sera celle proposée par Spotify. Javascript est le langage utilisé par cette API.

Catalogue :

Liste des musiques qui peuvent être ajoutées à une file d'attente. Ce catalogue peut être filtré selon les différents critères choisis par l'utilisateur (artistes, albums, titres, styles de musique, etc.). Les musiques qui composent le catalogue peuvent être implémentées de plusieurs façons (API, fichiers .mp3, liens externes, etc.).

Favoris:

Les musiques marquées en favori par un utilisateur inscrit seront regroupées dans une liste (nommée 'Favoris'). Cette liste permet à un utilisateur de rapidement marquer une musique afin de la retrouver plus facilement.

File d'attente :

Un juke-box s'accompagne forcément d'une file d'attente.

Une file d'attente est la liste des musiques ajoutées manuellement par les utilisateurs qui est ensuite jouée selon l'ordre des ajouts.

Un utilisateur peut alimenter une file d'attente en ajoutant les musiques une par une via le catalogue ou en groupe s'il est inscrit et qu'il choisit d'ajouter l'intégralité ou une partie des musiques d'une playlist préalablement créée.

Playlist :

Une playlist est une liste de musiques créée par un utilisateur inscrit. Il est possible de paramétrer cette liste pour permettre le rangement aléatoire ou non des musiques qui la composent.

Utilisateur inscrit :

C'est le statut d'un utilisateur une fois son inscription au site effectuée et validée.

Il a accès à plus de fonctionnalités qu'un utilisateur non-inscrit. Ces fonctionnalités permettent notamment la sauvegarde de données telles que l'enregistrement de ses identifiants, la création de playlists, la possibilité d'ajouter des musiques en favori, la création de salons privés, etc.

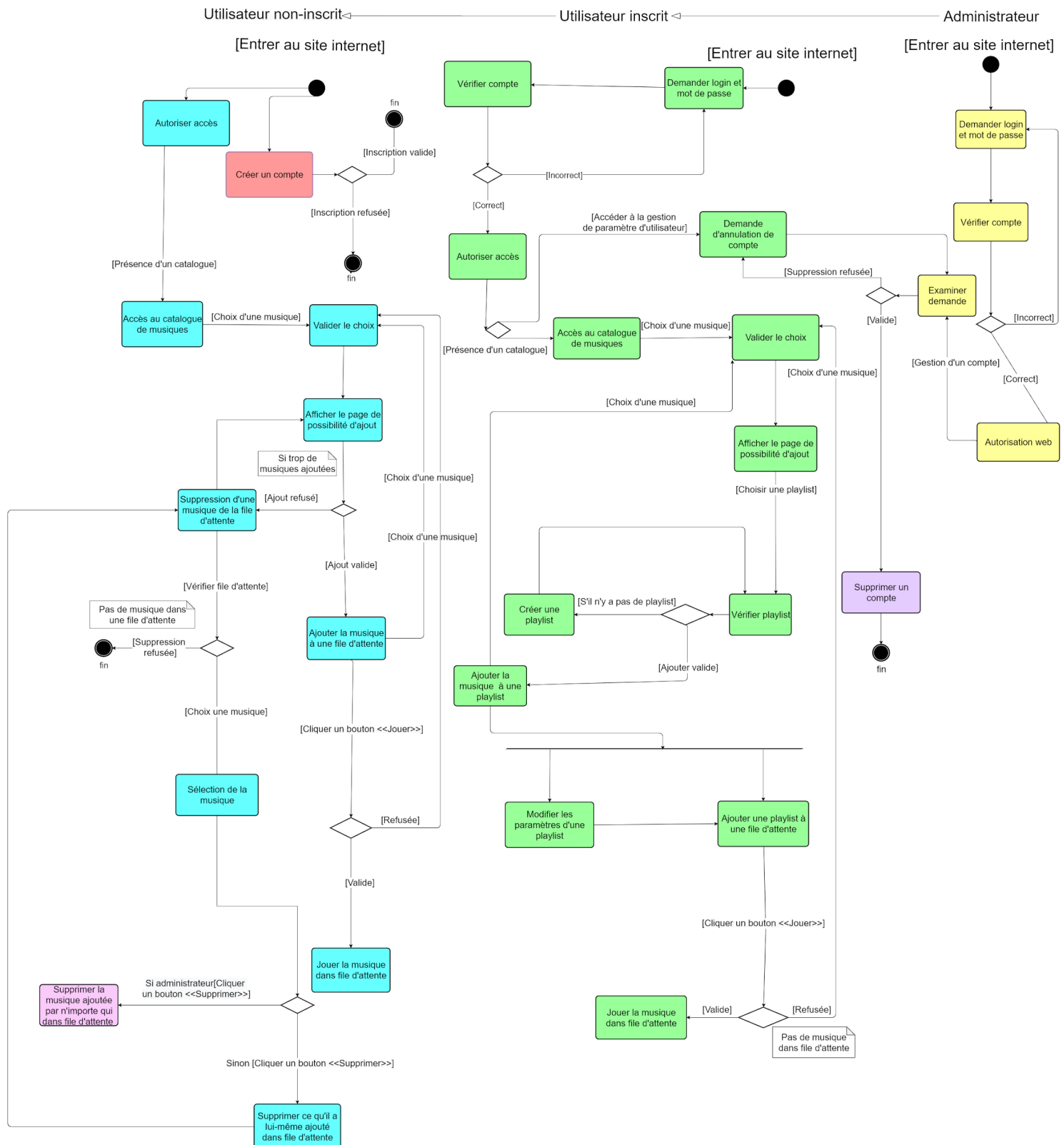
Utilisateur non-inscrit (ou nouvel utilisateur) :

C'est le statut de base d'un utilisateur arrivant sur le site.

Il peut écouter la musique d'un juke-box et ajouter des morceaux à une file d'attente.

Un utilisateur non-inscrit a un accès restreint aux fonctionnalités présentes sur le site mais il peut s'inscrire, en remplissant un formulaire d'inscription où il devra choisir un pseudonyme, un mot de passe et préciser son adresse email, afin d'y accéder.

Diagramme d'activités (annexe)



Liens utiles

Github:

https://github.com/univ-lorraine-iut-charlemagne/S3B_S06_DAVIDENKO_LAMPERT_WANG_WOJCIAK_GERONIMUS/

Trello:

<https://trello.com/b/13c1zv4X/s3bs06davidenkolampertwangwojciak>

Lien du site:

<https://thibaut1308.alwaysdata.net/>