

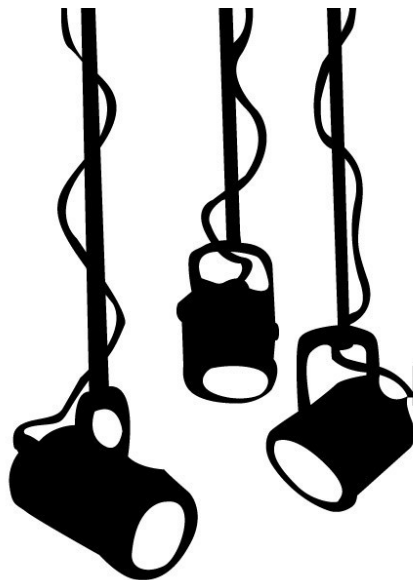


Projet SLDMX

Éclairage de Scène Automatisé

Revue n°1

Étudiant 1 EC	Étudiant 2 EC	Étudiant 3 IR	Étudiant 4 IR
REYNAUD Fabien	BONNAVENTURE Guillaume	BESSET Nicolas	RIFFAUD Alexandre



SOMMAIRE

1.Cahier des charges.....	3
1.1 Présentation du projet.....	3
1.2 Expression du besoin.....	5
1.3 Configuration d'exploitation.....	6
1.4 Diagramme des cas d'utilisation.....	7
1.5 Diagramme de déploiement.....	8
1.6 Présentation du matériel.....	9
1.7 Protocole DMX.....	12
1.8 Digramme de classes.....	14
2.Gestion du projet.....	16
2.1 Ressources logicielles.....	16
2.2 Ressources matérielles.....	16
2.3 Répartition des taches.....	17
2.4 Planification.....	19
2.5 Spécification de codage.....	20
3.Étudiant 3 IR (BESSET Nicolas).....	21
3.1 Cas d'utilisation.....	21
3.2 Ressources matérielles.....	22
3.3 IHM.....	23
3.4 Diagramme de classes.....	25
3.3 Recettes.....	26
4.Étudiant 4 IR (RIFFAUD Alexandre).....	27
4.1 Cas d'utilisation.....	27
4.2 Présentation du matériel.....	28
4.2 IHM.....	32
4.3 Diagramme de classes.....	33
4.4 Diagramme de séquence : Piloter un projecteur.....	35
4.5 Diagramme de séquence : Paramétrer l'interface.....	36
4.6 Recettes.....	40
5.Glossaire.....	41
6.Annexes.....	45

1-CAHIER DES CHARGES

1.1) Présentation du projet :

De nos jours, les DJ et animateurs de soirée utilisent couramment un ordinateur portable à la fois pour diffuser la musique et pour gérer les différents jeux de lumières pour éclairer et animer la piste de «spectacle» (danse, podium, scène, ...).

Nous souhaitons mettre en avant les possibilités offerte par notre système d'éclairage de scène automatisé.

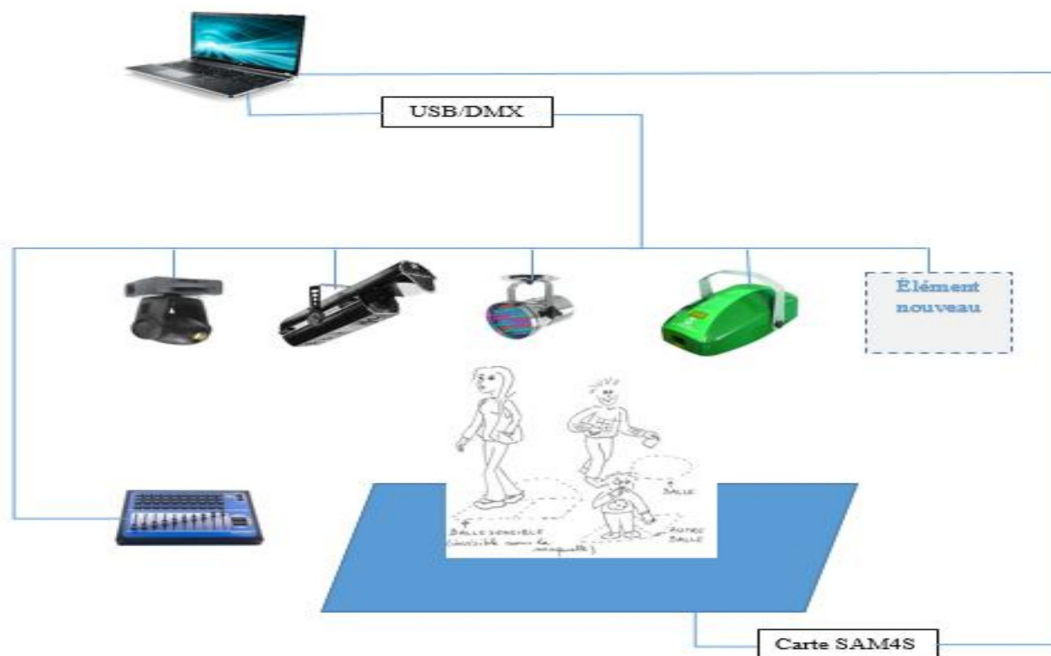
Il s'agit donc :

- D'intégrer dans la chaîne DMX les différents éléments suivants :

- 1 Scanners
- 2 PAR
- 2 Lyres
- 1 Laser
- 1 Spot spécifique

Le DJ dispose d'un ordinateur de type PC et d'un ensemble de projecteurs respectant la norme DMX512.

- De capturer la position des personnes (danseurs, ...) via un plancher tactile.
- De créer un spot DMX spécifique.
- De réaliser un système de supervision et de commande de l'ensemble de ces appareils compatible avec un bus standard du spectacle (DMX 512).
- De gérer l'éclairage de poursuite en fonction de la position des personnes (danseurs, ...).



Elle gèrera ses paramètres de configuration et ses données à partir de fichiers XML* :

- adaptateurs.xml : contiendra la liste et les paramètres des adaptateurs DMX-USB gérés
- appareils.xml : décrira les appareils DMX (nom, canaux et type) gérés
- spectacle.xml : fournira l'ensemble des scénarios pour un spectacle (nom, date, lieu, ...)
- scenes.xml : décrira les plans d'éclairage (ensemble de réglages pour les appareils connectés)
- sequences.xml : fournira l'enchaînement des scènes séparées par des temporisations réglables
- consoles.xml : décrira les consoles Wing (adresse ip, port, ...) contrôlés

1.2) Expression du besoin :

La gestion d'une régie d'éclairage DMX se fait généralement à l'aide de pupitre, ou console DMX. De plus en plus d'éclairagistes utilisent des interfaces informatiques (électronique numérique) leur permettant de gérer depuis des logiciels, via des adaptateurs (port série/DMX et surtout USB/DMX) des chaînes de projecteurs DMX.

De plus, il devient courant de modifier tout ou partie d'une scène d'éclairage en fonction de la présence de danseur sur la piste de danse par exemple. Ces danseurs sont localisés grâce à une piste de type « plancher tactile ».

L'application logicielle doit permettre :

- De créer des nouveaux spectacles (des animations lumineuses)
- De définir les plans d'éclairage et de les tester en réel en pilotant les projecteurs à partir du mode Scènes
- De créer et jouer les enchaînements de scènes séparées par des temporisations réglables à partir du mode Séquences
- De piloter jusqu'à 32 projecteurs DMX sur un seul bus
- De configurer l'interface de communication avec les projecteurs (nom, port, ...)
- De gérer les paramètres des projecteurs (nom, adresse, nombre de canaux, fonctions, ...) et d'en créer des nouveaux

1.3) Configuration d'exploitation :

Description des fonctions :

Piloter un projecteur : Cette fonctionnalité est une de celles les plus essentielles. Elle permet de modifier le PAN, le TILT, la couleur du faisceau lumineux et d'autres caractéristiques qui varient en fonction du type de l'équipement DMX et de son nombre de canaux.

Créer une scène : Il s'agit de l'enregistrement de la valeur de chaque canal sur un équipement ce qui permet d'avoir ses réglages prédéfinis. Cette fonction est directement liée à la création de séquence.

Créer une séquence : La séquence est l'enchaînement de plusieurs scènes séparées d'une temporisation définie. Ces séquences sont ensuite enregistrées pour être jouées lors d'une représentation.

Jouer une séquence : Cette fonction permet à l'éclairagiste de faire appel à une séquence enregistrée préalablement ce qui lui permet de ne plus avoir à jouer son spectacle « en live » et donc de proposer un spectacle mieux fini.

Ajouter un projecteur : L'ajout d'un nouvel équipement DMX est indispensable pour avoir un logiciel fonctionnel. Il faudra spécifier le type, le nom, l'adresse et le nombre de canaux relatifs au nouvel équipement. Il sera donc immédiatement pilotable via le logiciel.

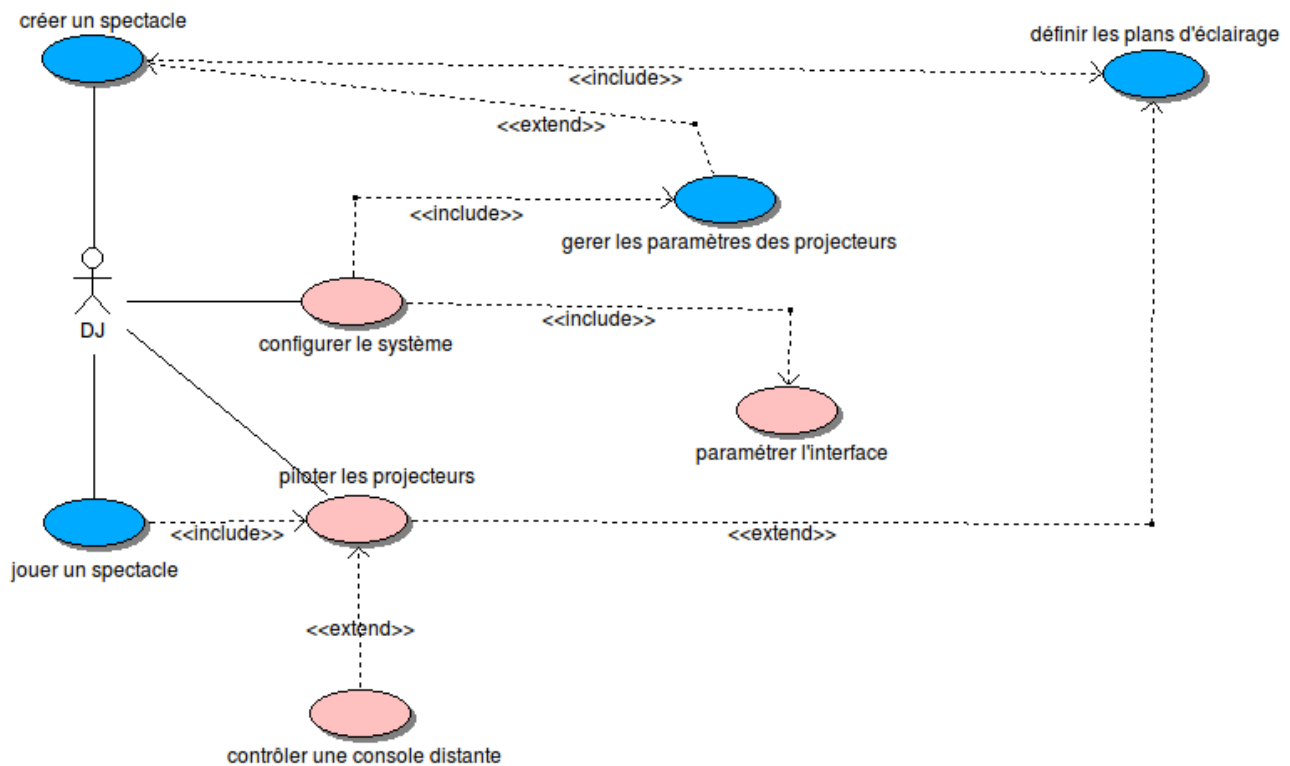
Paramétrer l'interface : Cela permet de configurer l'interface, c'est à dire de choisir son nom et son port.

Paramétrer un projecteur : Il s'agit de la modification des paramètres d'un équipement (nom, adresse...) ou de sa suppression.

Piloter les projecteurs avec une console distante : Cela permet de contrôler les projecteurs via une console connecté à un ordinateur avec le protocole UDP/IP. La console contrôle directement le logiciel selon où se trouve l'utilisateur dans celui-ci.

Recevoir la position du danseur : Les dalles sensibles envoient les informations nécessaires au logiciel lui permettant de connaître l'activation ou non d'une des dalles sensibles ainsi que sa position, ceci permettra donc d'éclairer à cette position via une lyre.

Suivre le danseur avec une lyre : La lyre doit suivre le danseur si il crée un chemin grâce aux dalles sensibles et au coordonnées de position reçues. C'est alors une séquence qui est créée en fonction de la position du danseur.

1.4) Diagramme des cas d'utilisation :

Les cas d'utilisation traités pas l'étudiant 3 IR (BESSET Nicolas) sont en **BLEU**.

Les cas d'utilisation traités pas l'étudiant 4 IR (RIFFAUD Alexandre) sont en **ROSE**.

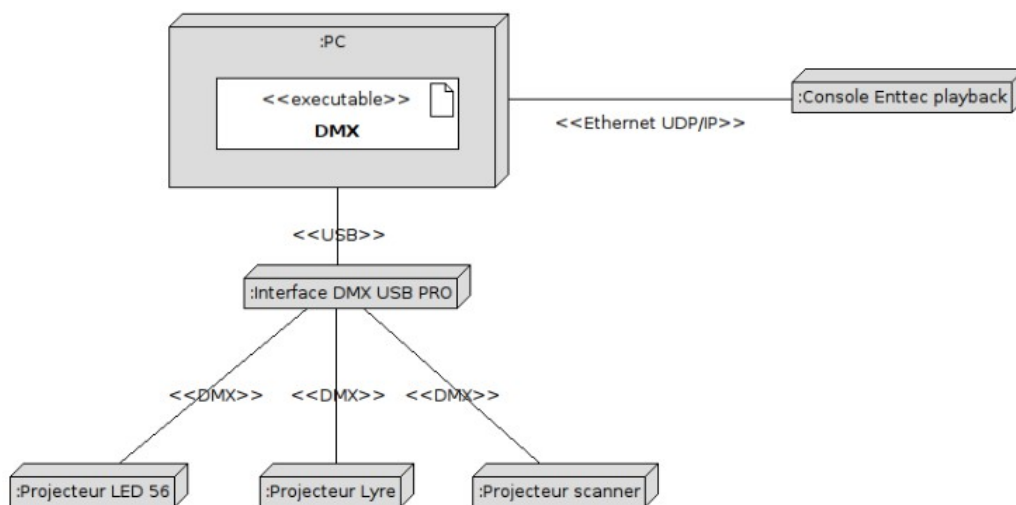
1.5) Diagramme de déploiement partiel :

Le système est construit autour d'un ordinateur de type PC sur lequel est installé un système d'exploitation GNU/Linux. Le PC intègre l'application.

Une liaison USB permet de connecter le PC à l'interface DMX.

Une liaison DMX permet de connecter l'interface aux différents types de projecteurs (Projecteur LED 56, Projecteur Lyre, Projecteur Scanner).

Une liaison Ethernet UDP/IP permet de connecter le PC à la console Enttec playback.



Remarque : le nombre de projecteurs DMX n'est pas défini car l'application peut en gérer jusqu'à 32 sur un seul bus.

1.6) Présentation du matériel :



Enttec DMXUSB Pro

L'Enttec DMX/USB Pro est une interface standard de l'industrie pour connecter les PC et MAC aux éclairages compatibles avec le protocole DMX512. Elle est compatible avec beaucoup de logiciel commercial ou gratuit (Chameleon, D::Light, Freestyler, ShowMagic). Elle permet de contrôler jusqu'à 32 projecteurs selon la norme DMX. L'interface comporte une entrée/sortie USB et une sortie XLR 5 broches. De plus elle possède aussi une entrée XLR 5 broches qui permet au logiciel PC ou MAC d'interagir avec elle (voir documentation dans l'annexe).



Enttec Playback Wing

L'Enttec Playback Wing est une console connecté par Ethernet. Elle est faite pour être utilisée avec un ordinateur et un logiciel permettant de contrôler des éclairages avec le protocole DMX 512. L'Enttec Playback Wing utilise le protocole Art-Net (voir documentation dans l'annexe).

Éclairage de scène automatisé

Par Led 56 :

Le PAR est un projecteur très simple qui utilise aujourd'hui des LED à la place d'une ampoule. Il y a trois couleurs: les LED rouges, les LED vertes, et les LED bleues (couleurs primaire pour la synthèse additive). Le projecteur à trois canaux de base qui correspondent aux couleurs des LED. Cependant le nombre total de canaux peut varier en fonction de la marque. Généralement il y a un quatrième canal pour le Dimmer et le Strobe.

Lyre Spot :

Les lyres « spot » ont un faisceau aux bords nets, et permettent l'utilisation de *gobos*, filtres métalliques venant se placer devant le faisceau pour lui donner une forme. En plus de l'effet « affiché » au sol, il est possible de jouer sur le "volume" du faisceau lorsque celui-ci agit dans un brouillard.

Éclairage de scène automatisé

Scan/Scanner :

Le scan (ou « moving light ») dispose lui d'un miroir orientable et se contrôle également grâce au DMX. Les scans se distinguent des lyres avec leur mouvement plus rapide. En effet, seul un miroir (léger) est déplacé, contrairement aux lyres où toute la tête du projecteur est déplacée. Cependant, les scans ont un degré d'action plus limité que les lyres.

Laser :

Le laser est certainement l'une des inventions les plus prodigieuses de notre temps, sa lumière pure en fait un des outils les plus fascinants parmi les techniques employés pour le spectacle. Les faisceaux lasers évoluent dans l'espace en dessinant des volumes, des formes, de différentes couleurs, créant ainsi un nouvel univers en trois dimensions.

1.7) Protocole DMX :

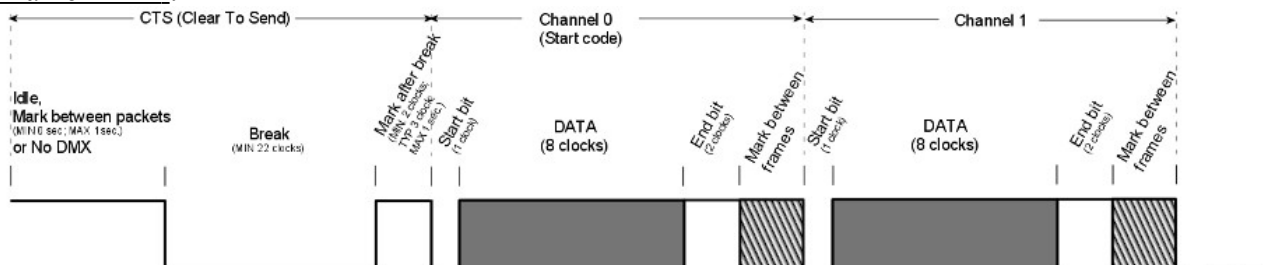
Le protocole DMX 512 (Digital MultiPlexing) est une norme de transmission de donnée essentiellement utilisée pour le contrôle de l'éclairage et des effets de scène dans le spectacle vivant. Le DMX 512 est à ce jour le protocole le plus répandu et le plus universel, (utilisés partout et par tous les fabricants de matériel d'éclairage scénique).

Caractéristiques :

- 512 canaux adressable sur 9 bits
- Liaison suivant la norme EIA RS 485
- 8 bits de données par canal (de 0 à 255)
- Vitesse du bus : 250 Kbit/s
- Topologie de type bus
- Connecteur XLR 3 ou 5 broches
- Transmission numérique unidirectionnelle
- Transmission de façon sérialisée par liaison symétrique
- Jusqu'à 32 appareils sur une même ligne DMX

Remarque : il est possible de brancher plus de 32 appareils en insérant sur la ligne un ou plusieurs répéteur DMX.

Trame DMX :



La trame DMX commence par un Break (une pause) de minimum 22 bits, puis une marque après le break de 2 bits minimum, mais généralement de 3 bits et de maximum 1 seconde. Ensuite un bit de start qui marque le début de la transmission d'un canal, puis les 8 bits de données qui contiennent la valeur DMX du canal. Chaque canal est séparé de 2 bits pour indiquer la fin des données.

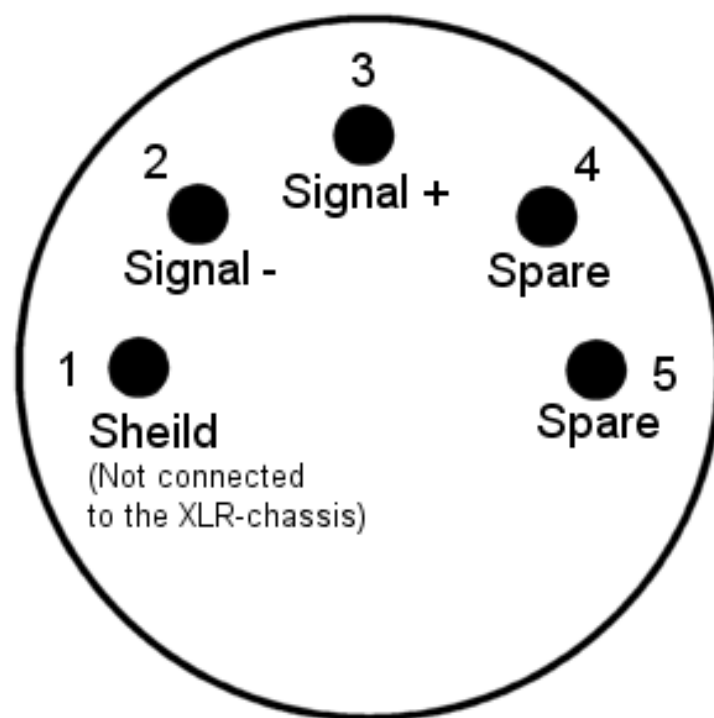
La fréquence de rafraîchissement est de 44 Hz (ce qui signifie que la trame est envoyée 44 fois par seconde pour 512 canaux).

Remarque : La taille des trames DMX lors d'une transmission sont fixe.

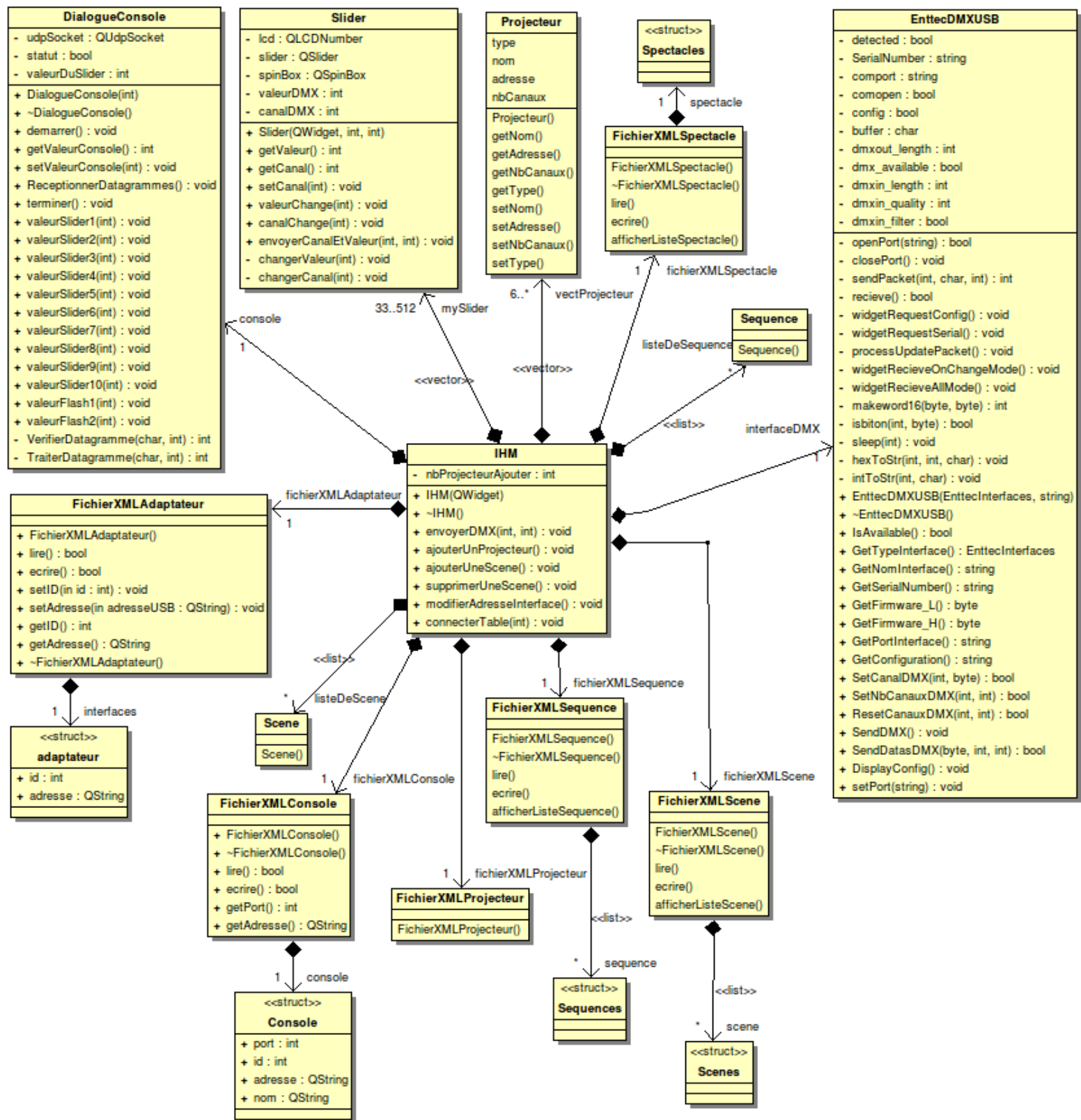
La transmission se fait :

- par un câble d'une paire blindée,
- d'une impédance d'environ 120 ohms,
- avec des connecteurs XLR de type 5 broches (standard de la norme) dont les broches 4 et 5 ne sont pas connectées, ou éventuellement de type 3 broches (ancienne convention de câblage),
- électriquement en 5 volts.

Connecteur XLR 5 broches :

1.8) Diagramme de classes :

Éclairage de scène automatisé



IHM : La classe IHM permet de modéliser l'interface Homme/Machine.

EnttecDMXUSB : La classe EnttecDMXUSB permet de contrôler une interface DMX/USB de marque Enttec.

Slider : La classe Slider permet de modéliser des faders qui nous permettrons de modifier les valeurs DMX.

Projecteur : La classe Projecteur permet d'instancier un nouveau projecteur avec ses caractéristiques comme le type (PAR, Lyre, Laser, Scan), le nom, le nombre de canaux DMX utilisable pour le piloter, et l'adresse du premier canal.

FichierXMLAdaptateur : La classe FichierXMLAdaptateur permet de faire le lien entre le fichier adaptateur.xml et le logiciel.

FichierXMLConsole : La classe FichierXMLConsole permet de faire le lien entre le fichier console.xml et le logiciel.

DialogueConsole : La classe DialogueConsole nous permet de faire le lien en la console et le logiciel pour piloter les projecteurs.

2-GESTION DU PROJET

2.1) Ressources logicielles :

Ressource	Version
OS	GNU Linux (Ubuntu 12.04.5 LTS)
EDI	Qt Creator 2.4.1, ATMEL Studio V7,
Compilateur	GNU g++/gcc version 4.6.3
Débuguer	GNU gdb 7.4
Fabrication	QMake 2.01a et GNU make 3.81
API GUI	Qt 4.8.1
UML	bouml 4.23
Tests	CppUnit 1.12.1
Versions	subversion (client svn 1.6.17)
Documentation	Doxygen version 1.7.6.1 et pandoc 1.9.1.1
Gantt	Planner (version 0.14.5) ou ganttter

2.2) Ressources matérielles :

PAR Led 56	Projecteur LED 56 (PAR Led 56)
LYRE	Projecteur Lyre ELC 250W 5 canaux DMX
SCANNER	Projecteur LED DMX SCANNER 12 LED IMG STAGE LINE
LASER	Laser MAC VI PC
WING	Console professionnelle réseau de la société Enttec
DMX USB PRO	Interface de communication DMX/USB de la société Enttec

2.3) Répartition des tâches :

Étudiant 1 (EC) :

Fonctions :

- Détecter position sur tapis.
- Asservir impact lumineux à la position des danseurs.

Installation :

- Tapis sensitif

Mise en œuvre :

- Tapis sensitif
- Asservissement de l'impact lumineux

Configuration :

- Tapis sensitif

Réalisation :

- Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et diagrammes UML,
- Conversion de la position des danseurs en coordonnées.
- Modification de la position de l'éclairage en fonction des coordonnées des danseurs.

Documentation :

- Le dossier technique et les documents relatifs au module,

Étudiant 2 (EC) :

Fonctions :

- Choisir une solution.
- Éclairer en fonction des consignes DMX.

Installation :

- Du nouvel élément DMX

Mise en œuvre :

- Assemblage des éléments du système.
- Logiciel de pilotage de la lampe et du miroir

Configuration :

- Des canaux DMX

Réalisation :

- De la communication DMX
- Logiciel de pilotage de la lampe et du miroir

Documentation :

- Aide à la programmation ARDUINO 1
- Documentation des différents Shild.

Étudiant 3 (IR) : Besset Nicolas**Cas d'utilisation :**

- Créer un spectacle
- Définir les plans d'éclairage
- Gérer les paramètres des projecteurs
- Jouer un spectacle

Installation :

- Les projecteurs

Mise en œuvre :

- Les fichiers XML,
- L'environnement de développement

Configuration :

- Les projecteurs

Réalisation :

- Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et diagrammes UML,
- L'IHM et les classes du module

Documentation :

- Le dossier technique et les documents relatifs au module,
- Un guide de mise en route et d'utilisation du module

Étudiant 4 (IR) : Riffaud Alexandre**Cas d'utilisation :**

- Configurer le système
- Paramétrer l'interface
- Piloter les projecteurs
- Contrôler une console distante

Installation :

- L'interface de communication DMX PRO
- La console Wing

Mise en œuvre :

- Les fichiers XML,
- L'environnement de développement

Configuration :

- L'interface de communication DMX PRO
- La console Wing et le réseau

Réalisation :

- Les diagrammes SysML (diagramme de définition de blocs et diagramme interne de bloc de son module) et diagrammes UML,
- L'IHM et les classes du module

Documentation :

- Le dossier technique et les documents relatifs au module,
- Un guide de mise en route et d'utilisation du module

Éclairage de scène automatisé

2.4) Planification :

Tâches	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4	ET3	ET4
Supporter le cahier des charges	8h	10	10																					
Tester et configurer le système d'exploitation du PC	1h			4	4	2	2																	
Tester et configurer à base de données	1h					2	2																	
Tester et configurer son environnement de développement	1h			2	2																			
Tester et recevoir les appareils	1h					1	1																	
Mettre en œuvre les programmes de test fournis	7h			2	2	4	4	5	5															
Finaliser la modélisation UML du module	12h					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
Produire la maquette de l'IMA du module	8h									2	2									2	2			
Coder les classes du module	22h									4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Réaliser les tests unitaires	6h									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Finir la recette du module	5h																							
Intégrer en équipe l'application complète	2h																							
Réaliser le dossier technique et les documents relatifs au projet	10h	1	1		2	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Produire un guide de mise en route et de utilisation du module.	2h																							
Gérer la planification	9h	1	1		1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

2.5) Spécifications de codage :

Nommage :

Tous les noms de fichiers, dossiers, classes, variables et fonctions doivent être en Français.
Les mots get et set peuvent être utilisés pour les méthodes.

Dossier : Tout en minuscule, séparé par des tirets (-).

Fichier de classe : Même nom que la classe.

Autre fichier : En minuscule, première lettre de chaque mot à partir du deuxième en majuscule.

Classe : Première lettre de chaque mot en majuscule.

Variable/Attribut : Doit être un nom, en minuscule, première lettre de chaque mot à partir du deuxième en majuscule.

Fonction/Méthode : Doit être un verbe, en minuscule, première lettre de chaque mot à partir du deuxième en majuscule.

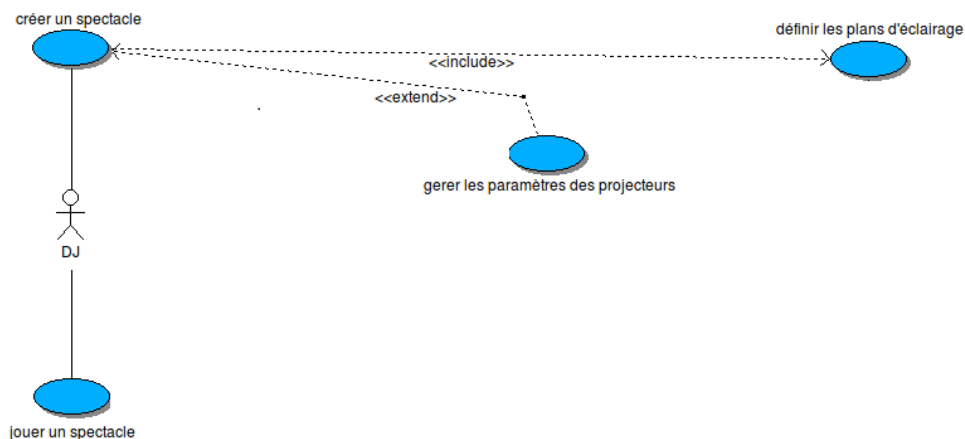
Define/Constante : En majuscule, séparé par des underscore (_).

Fichier .h : Doit être protégé contre les inclusions multiples.

Étudiant 3 IR (BESSET Nicolas) :**3.1-Cas d'utilisation :**

- Créer un spectacle
- Jouer un spectacle
- Définir les plans d'éclairage
- Gérer les paramètres des projecteurs

Diagramme des cas d'utilisation :



Gérer les paramètres des projecteurs : Il s'agit de la modification des paramètres d'un équipement (nom, adresse...) ou de sa suppression.

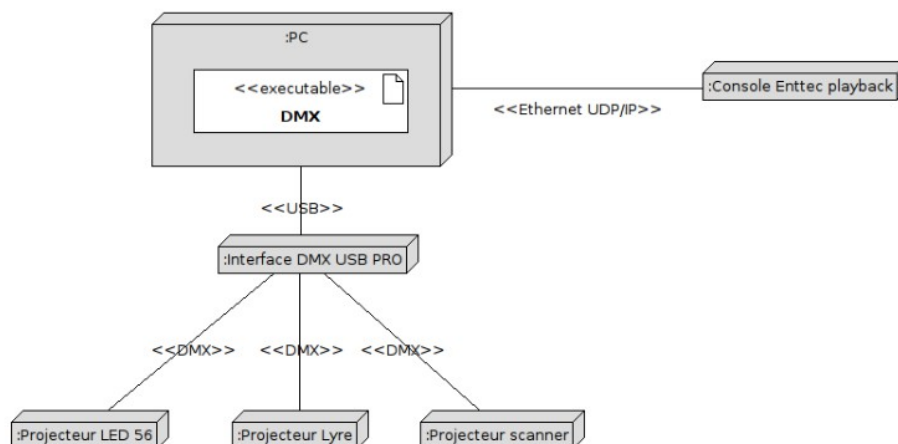
Créer un spectacle : Un spectacle est l'enchaînement de plusieurs scènes séparées d'une temporisation définie. Ces spectacles sont ensuite enregistrés pour être joués lors d'une représentation.

Jouer un spectacle : Cette fonction permet à l'éclairagiste de faire appel à un spectacle enregistré préalablement ce qui lui permet de ne plus avoir à faire sa représentation « en live » et donc de proposer une représentation mieux finie.

Définir les plans d'éclairage : Il s'agit de l'enregistrement de la valeur de chaque canal sur un équipement ce qui permet d'avoir ses réglages prédéfinis. Cette fonction est directement liée à la création de spectacle.

3.2-Présentation du matériel:

Diagramme de déploiement :



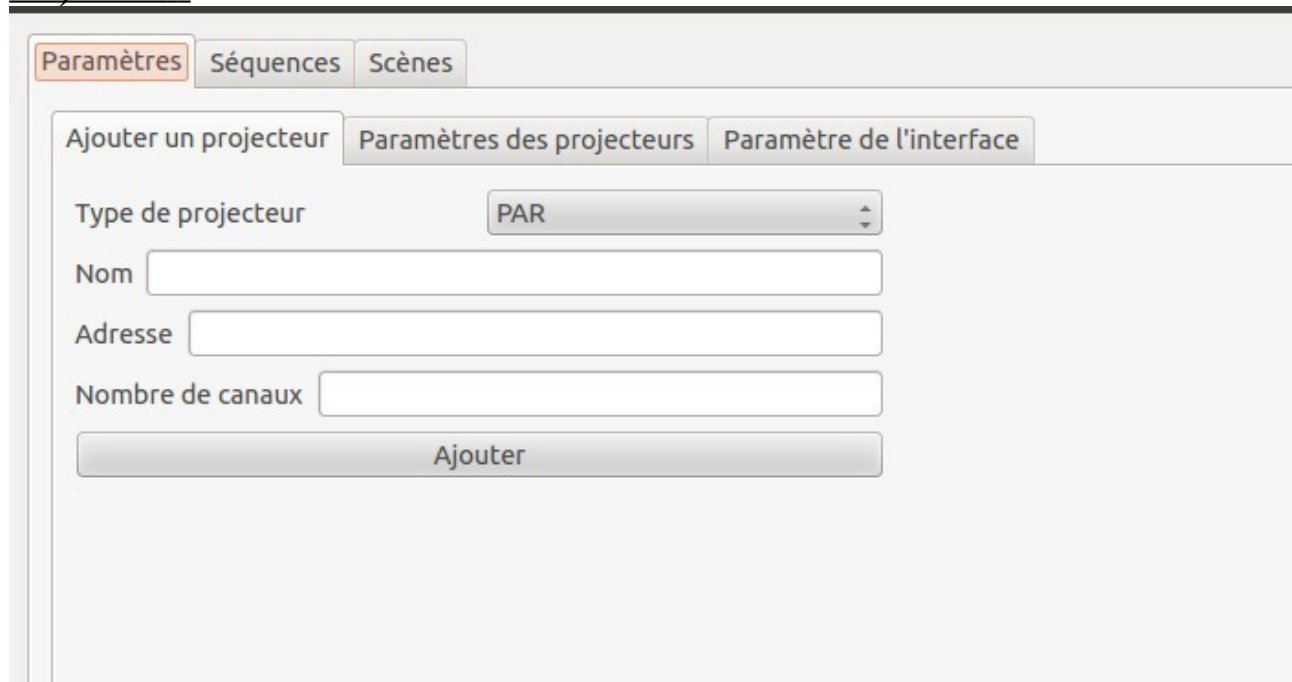
Remarque : le nombre de projecteurs DMX n'est pas défini car l'application peut en gérer jusqu'à 32 sur un seul bus.



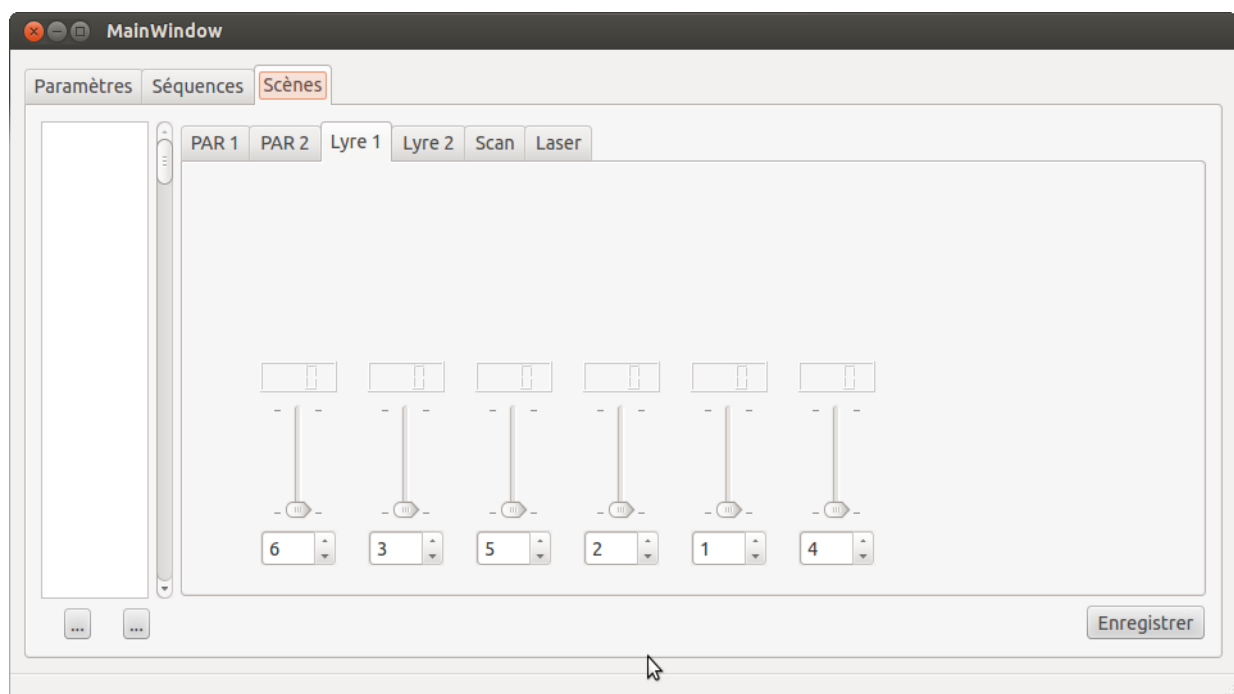
Enttec DMXUSB Pro

- Supporte la connectique USB 2.0 sur un OS Windows et Mac OSX
- Données de séparation complète de 1500 V et lignes électriques
- Input or Output mode
- RDM activé
- Tampon de cadre interne pour la génération stable de trame DMX
- Pilotes pour Windows, OSX and Linux
- Universe & user config EEPROM
- Taux de rafraîchissement configurable de 1 à 40 Fps
- Break configurable de 96uS à 1.3mS
- MaB configurable de 10.6uS à 1.3mS

3.2) IHM :

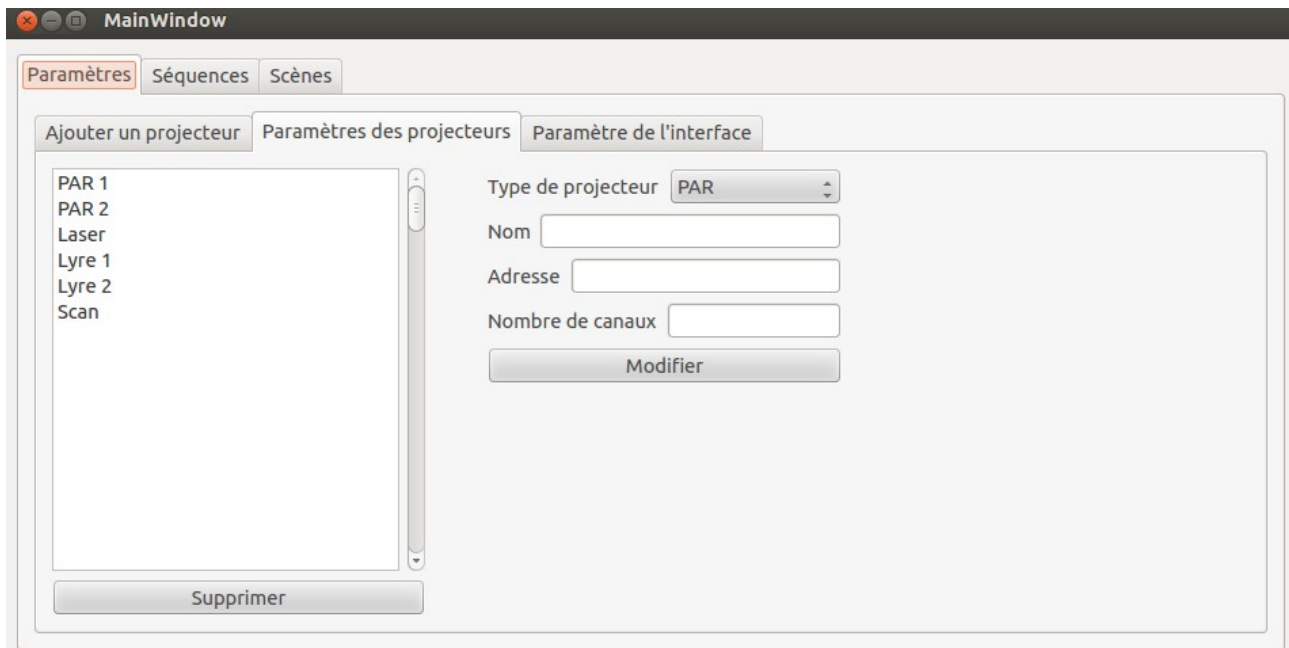


Le menu **paramètres** permet d'ajouter un projecteur avec son type, son nom, son adresse et le nombre de canaux qu'il occupe.

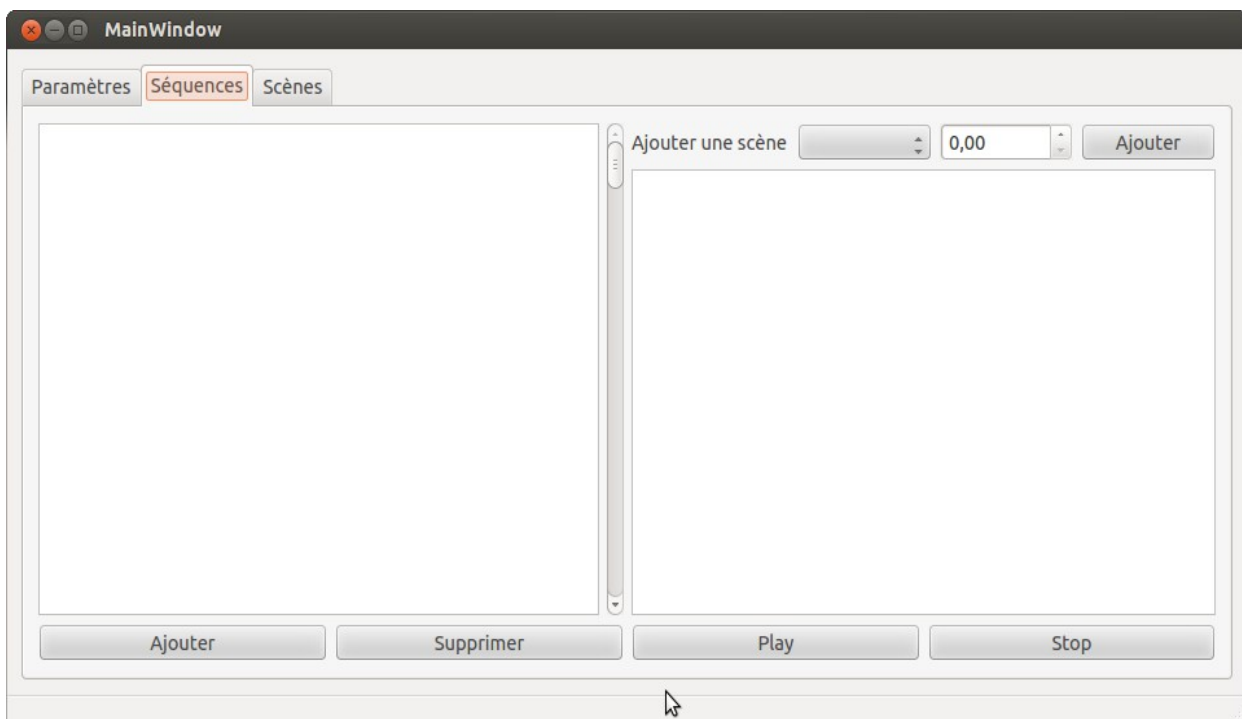


Une fois que l'on a ajouté un projecteur, celui-ci se retrouve dans l'onglet **scène** avec le nombre de « sliders » en rapport avec le nombre de canaux.

Éclairage de scène automatisé

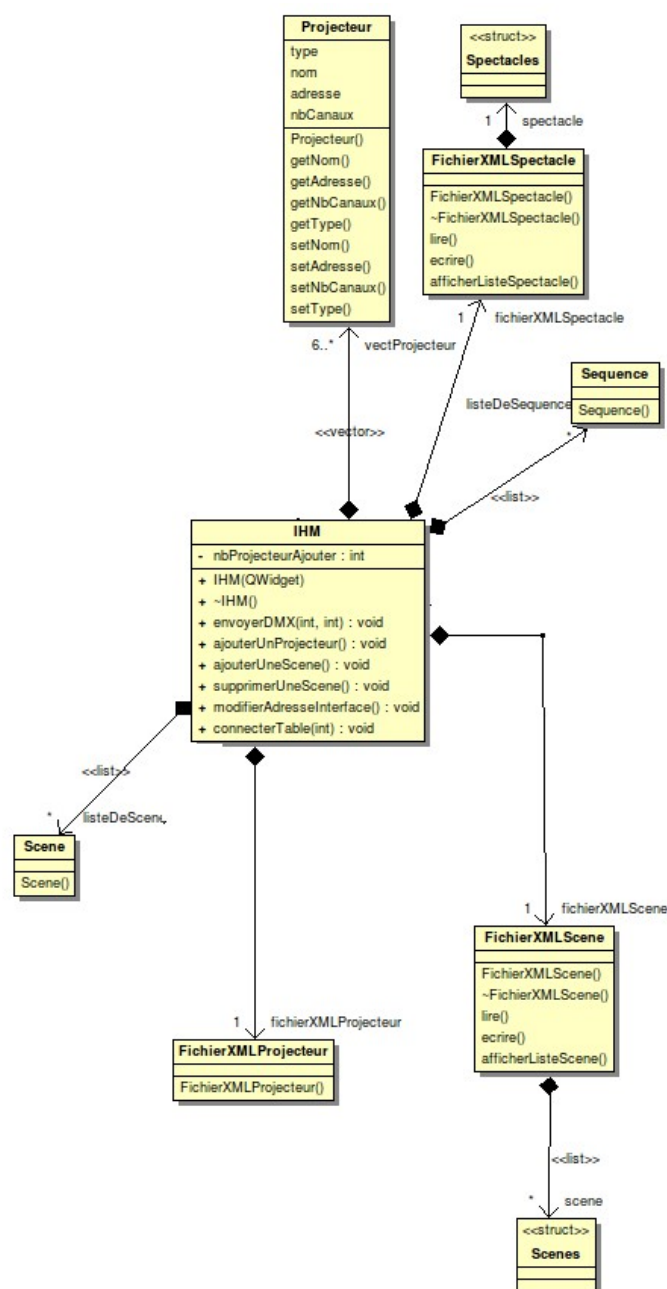


Dans l'onglet **Paramètres des projecteurs** nous retrouvons les projecteurs ajoutés préalablement ainsi que la possibilité de les supprimer ou de modifier leur paramètres.



L'onglet **Séquences** regroupe les différentes scènes créées dans une liste et permet donc de créer des séquences d'éclairage.

Éclairage de scène automatisé

3.4-Diagramme de classes partiel :

La classe **Projecteur** définit un projecteur physique avec ses attributs:

- son type (Lyre, Laser...)
- son nom
- son adresse (c'est à dire l'adresse du premier canal du projecteur)
- le nombre de canaux requis pour faire fonctionner le projecteur

La classe **Scene** représente une scène configurée par l'utilisateur. Une scène est définie par l'enregistrement des valeurs sur les différents canaux de chaque projecteur et permet de retrouver une configuration réalisée préalablement.

La classe **Sequence** représente une séquence d'éclairage réalisée par l'utilisateur. Une séquence d'éclairage est un enchaînement de scènes avec une temporisation qui intervient entre chacune de ces scènes.

La classe **FichierXMLScene** permet de faire le lien entre le fichier scene.xml et le logiciel. Celle-ci permet de sauvegarder les paramètres qui sont listés dans la structure scenes. La relation entre la classe FichierXMLScene et IHM est une composition directionnelle par pointeur grâce à l'objet fichierXMLScene.

La classe **FichierXMLSpectacle** permet de faire le lien entre le fichier spectacle.xml et le logiciel. Celle-ci permet de sauvegarder les paramètres qui sont listés dans la structure spectacles. La relation entre la classe FichierXMLSpectacle et IHM est une composition directionnelle par pointeur grâce à l'objet fichierXMLSpectacle.

RECETTES ETUDIANT 3 IR (BESSET Nicolas) :

DESCRIPTION	OUI	NON
La création d'un nouveau spectacle est possible		✓
La création d'une scène est opérationnelle		✓
L'exécution d'une scène est fonctionnelle		✓
La création d'une séquence est opérationnelle		✓
L'exécution d'une séquence est fonctionnelle		✓
L'ajout d'un projecteur est réalisable à partir de l'IHM	✓	
Les fichiers XML existent et sont correctement renseignés		✓

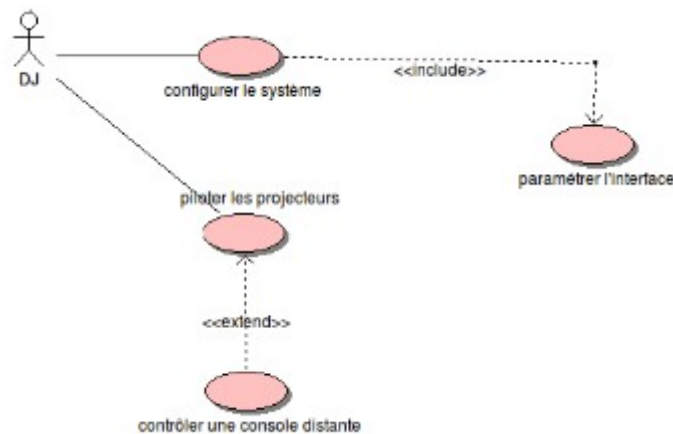
4-Étudiant 4: Riffaud Alexandre

4.1 – Cas d'utilisations.

Cas d'utilisation :

- Piloter les projecteurs.
- Suivre le danseur avec une lyre.
- Recevoir la position du danseur.
- Paramétrer l'interface DMX/USB.
- Piloter les projecteurs à partir d'une console distante.

Diagramme des cas d'utilisation :



Paramétrer l'interface : Cela permet de configurer l'interface, c'est à dire de choisir son nom et son port.

Piloter un projecteur : Cette fonctionnalité est une de celles les plus essentielles. Elle permet de modifier le PAN, le TILT, la couleur du faisceau lumineux et d'autres caractéristiques qui varient en fonction du type de l'équipement DMX et de son nombre de canaux.

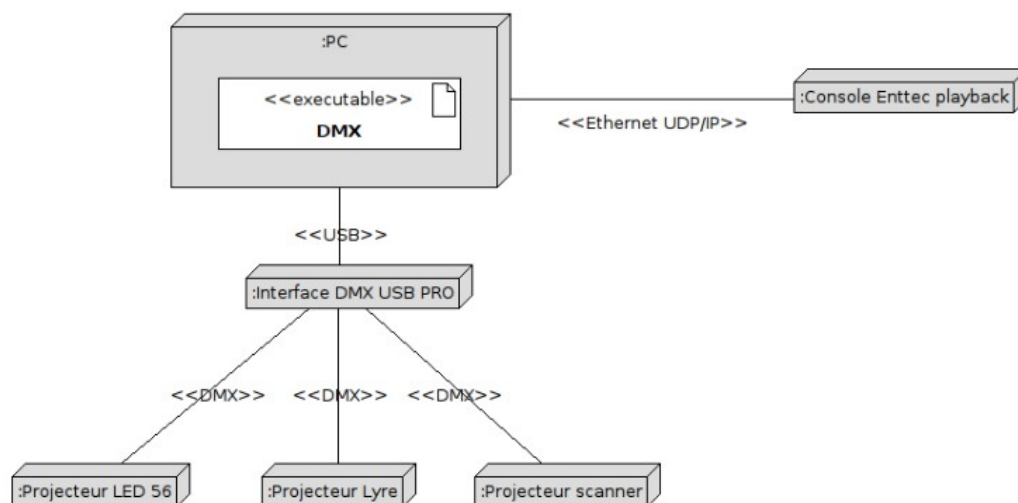
Piloter les projecteurs avec une console distante : Cette fonction permet de piloter en partie l'IHM avec une console distante branchée en Ethernet. La console distante le protocole udp/ip. La console pourra piloter les projecteurs, lancer les scènes et les séquences.

Recevoir la position du danseur : Les dalles sensibles envoient les informations nécessaires au logiciel lui permettant de connaître l'activation ou non d'une des dalles sensibles ainsi que sa position, ceci permettra donc d'éclairer à cette position via une lyre.

Suivre le danseur avec un Scanner : La lyre doit suivre le danseur si il crée un chemin grâce aux dalles sensibles et au coordonnées de position reçues. C'est alors une séquence qui est créée en fonction de la position du danseur.

4.2-Présentation du matériel:

Diagramme de déploiement :



Remarque : le nombre de projecteurs DMX n'est pas défini car l'application peut en gérer jusqu'à 32 sur un seul bus.



Enttec DMXUSB Pro

- Supporte la connectique USB 2.0 sur un OS Windows et Mac OSX
- Données de séparation complète de 1500 V et lignes électriques
- Input ou Output mode
- RDM activé
- Tampon de cadre interne pour la génération stable de trame DMX
- Pilotes pour Windows, OSX and Linux
- Taux de rafraîchissement configurable de 1 à 40 Fps
- Break configurable de 96uS à 1.3mS
- MaB configurable de 10.6uS à 1.3mS



Enttec Playback Wing

L'Enttec Playback Wing est une console connectée par Ethernet. Elle est faite pour être utilisée avec un ordinateur et un logiciel permettant de contrôler des éclairages avec le protocole DMX 512. L'Enttec Playback Wing utilise le protocole Art-Net (voir documentation dans l'annexe).

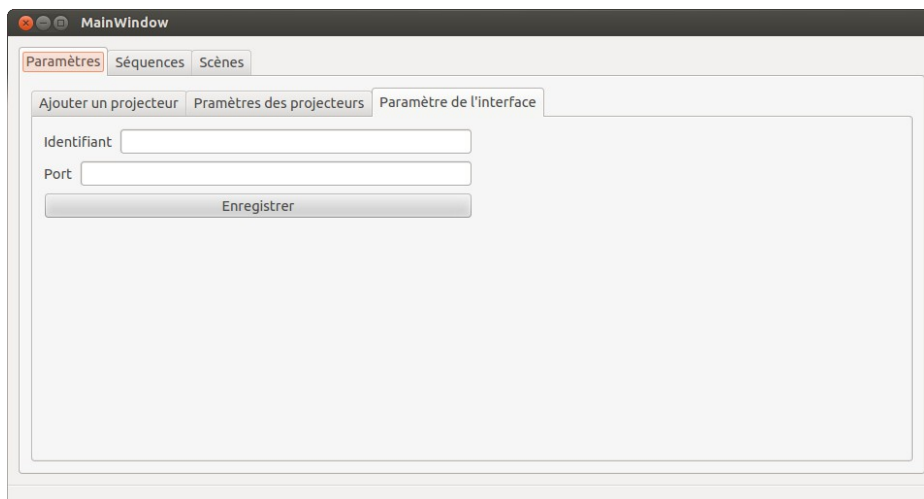
Trame en réception :

Size In Bytes	Description
1	Wing firmware version number, 0 to 255.
1	Wing flags. 1=Playback wing.
1	Bit 7: 0=PageUp key pressed, 1=PageUp key released. Bit 6: 0=PageDown key pressed, 1=PageDown key released. Bit 5: 0=Back key pressed, 1=Back key released. Bit 4: 0=Go key pressed, 1=Go key released.
1	Key states where 0=key pressed, 1=key released. Bit 7: Key 32. Bit 6: Key 33. Bit 5: Key 34. Bit 4: Key 35. Bit 3: Key 36. Bit 2: Key 37. Bit 1: Key 38. Bit 0: Key 39.
1	Key states where 0=key pressed, 1=key released. Bit 7: Key 29. Bit 6: Key 22. Bit 5: Key 23. Bit 4: Key 24. Bit 3: Key 25. Bit 2: Key 26. Bit 1: Key 30. Bit 0: Key 31.
1	Key states where 0=key pressed, 1=key released. Bit 7: Key 16. Bit 6: Key 17. Bit 5: Key 18. Bit 4: Key 19. Bit 3: Key 20. Bit 2: Key 21. Bit 1: Key 27. Bit 0: Key 28.

Size In Bytes	Description
1	Key states where 0=key pressed, 1=key released. Bit 7: Key 8. Bit 6: Key 9. Bit 5: Key 10. Bit 4: Key 11. Bit 3: Key 12. Bit 2: Key 13. Bit 1: Key 14. Bit 0: Key 15.
1	Key states where 0=key pressed, 1=key released. Bit 7: Key 0. Bit 6: Key 1. Bit 5: Key 2. Bit 4: Key 3. Bit 3: Key 4. Bit 2: Key 5. Bit 1: Key 6. Bit 0: Key 7.
3	Unused.
10	Fader state for faders 0 to 9. Valid range is 0 to 255.
3	Unused.

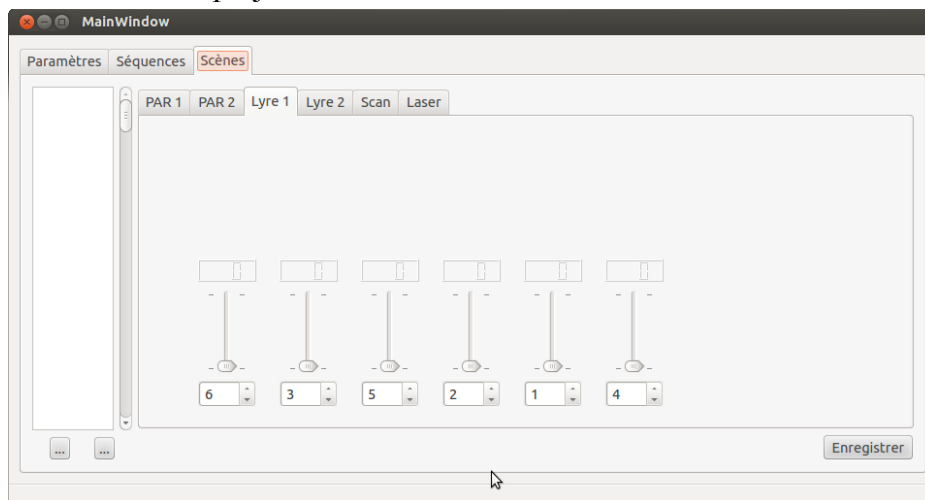
4.3-IHM:

Configuration du système :



Le menu Paramètre de l'interface nous permet de modifier l'identifiant et le port de l'interface DMX/USB. Ces modifications se font par les zones de saisie et le bouton Enregistrer.

Piloter les projecteurs :

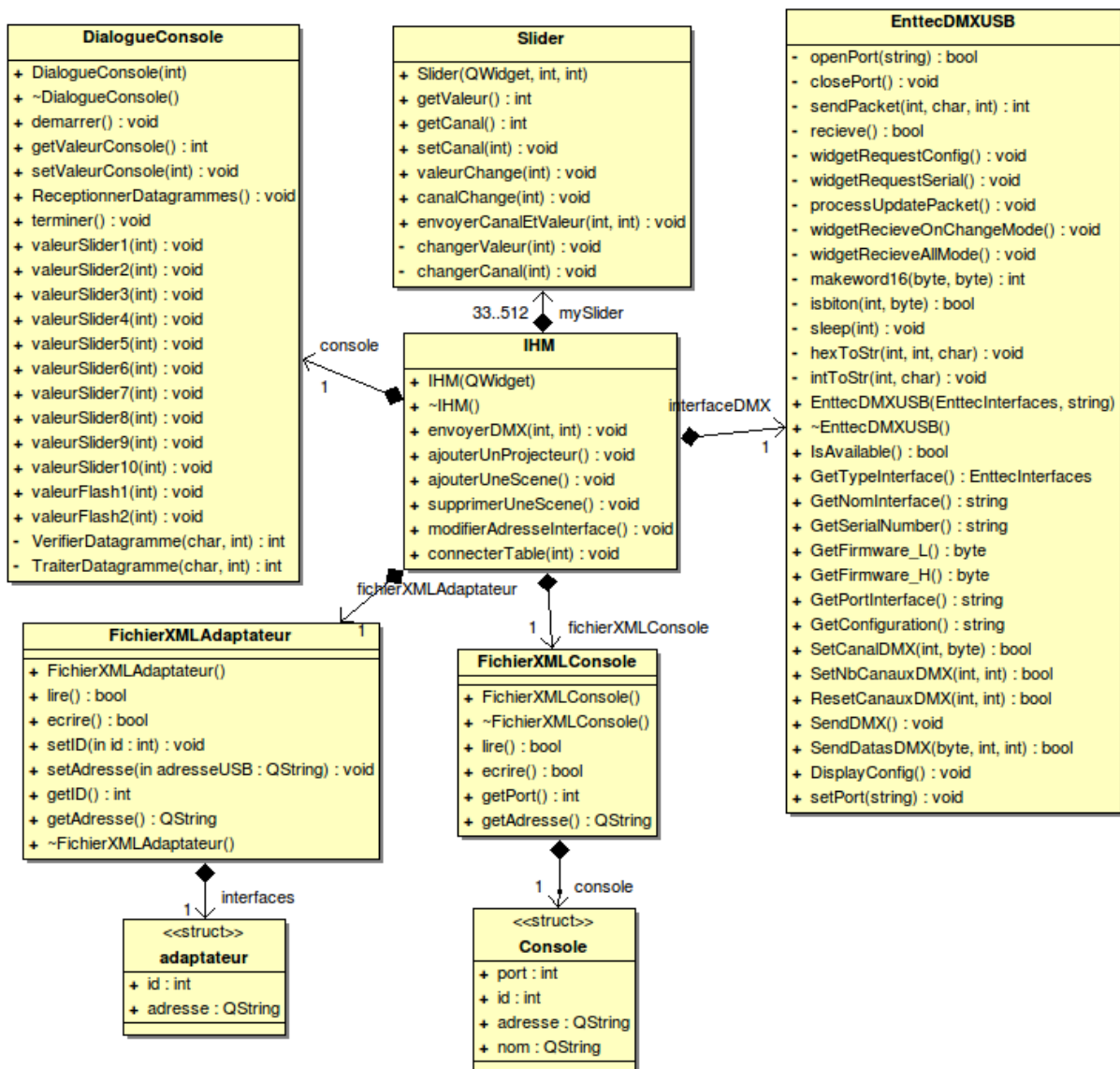


Le menu Scène nous permet de contrôler les projecteurs en temps réel via les faders* dans chaque onglet. Plus on monte le fader, plus la valeur augmente. De plus la valeur est affichée dans un petit écran LCD au dessus pour plus de lisibilité.

En dessous nous trouvons un spinbox* qui nous permet de choisir le canal à affecter au fader. Il sont définis lors de l'ajout de l'éclairage et sauvegardé mais il est possible de les changer en temps réel.

Le bouton Enregistrer permet de sauvegarder l'ensemble des valeurs de tous les canaux dans la scène sélectionnée.

4.4-Diagramme de classe partiel :



La classe EnttecDMXUSB permet de contrôler une interface DMX/USB par laquelle on pilote les projecteurs. La relation entre la classe EnttecDMXUSB et IHM est une composition directionnelle par pointeur.

La classe Slider est le type des objets qui permettent de choisir les canaux avec leur valeur. La relation entre Slider et IHM est une association directionnelle par un vecteur de pointeur sur des objets Slider.

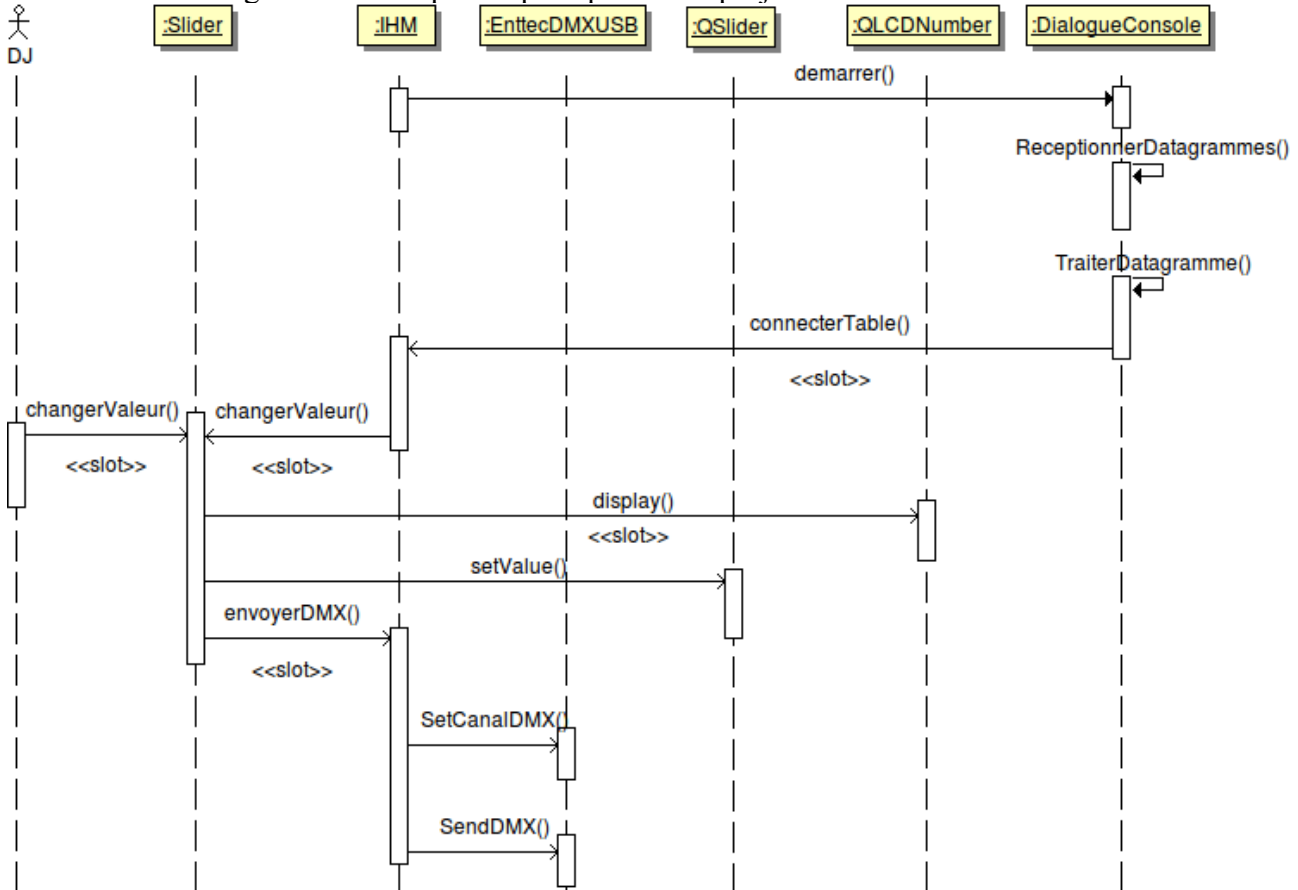
La classe DialogueConsole nous permet de faire le lien entre le logiciel et la console physique. On peut donc contrôler les projecteurs avec la console Enttec Playback Wing. La relation entre la classe DialogueConsole et IHM est une composition directionnelle par pointeur sur un objet de type DialogueConsole.

La classe FichierXMLAdaptateur permet de faire le lien entre le fichier adaptateur.xml et le logiciel. Celle-ci permet de sauvegarder les paramètres qui sont listés dans la structure adaptateur. La relation entre la classe FichierXMLAdaptateur et IHM est une composition directionnelle par pointeur grâce à l'objet fichierXMLAdaptateur.

La classe FichierXMLConsole permet de faire le lien entre le fichier console.xml et le logiciel. Celle-ci permet de lire et conserver les paramètres listés dans la structure Console. La relation entre la classe FichierXMLConsole et IHM est une composition directionnelle par pointeur grâce à l'objet fichierXMLConsole.

4.5- Piloter un projecteur :

Diagramme de séquence pour piloter un projecteur :



Les différentes étapes lorsqu'un DJ veut piloter un éclairage sont les suivantes :

- Après que la table soit démarrée et connectée à l'IHM, l'utilisateur peut utiliser les faders de la table ou de l'IHM et ainsi un slot `changerValeur()` s'exécute.
- A partir de ce slot la nouvelle valeur est affichée dans l'écran LCD sur l'IHM par le slot `display()`.
- Ensuite le slot `setValue()` s'exécute pour changer la valeur du Qslider.
- Puis le slot `envoyerDMX()` permet d'envoyer une trame à l'interface avec la nouvelle valeur.

```

void Slider::changerValeur(int valeur)
{
    qDebug() << "valeur = " << valeurDMX;
    emit valeurChange(valeur);
    slider->setValue(valeur);
    emit envoyerCanalEtValeur(canaldmx, valeur);
    valeurDMX = valeur;
}

```

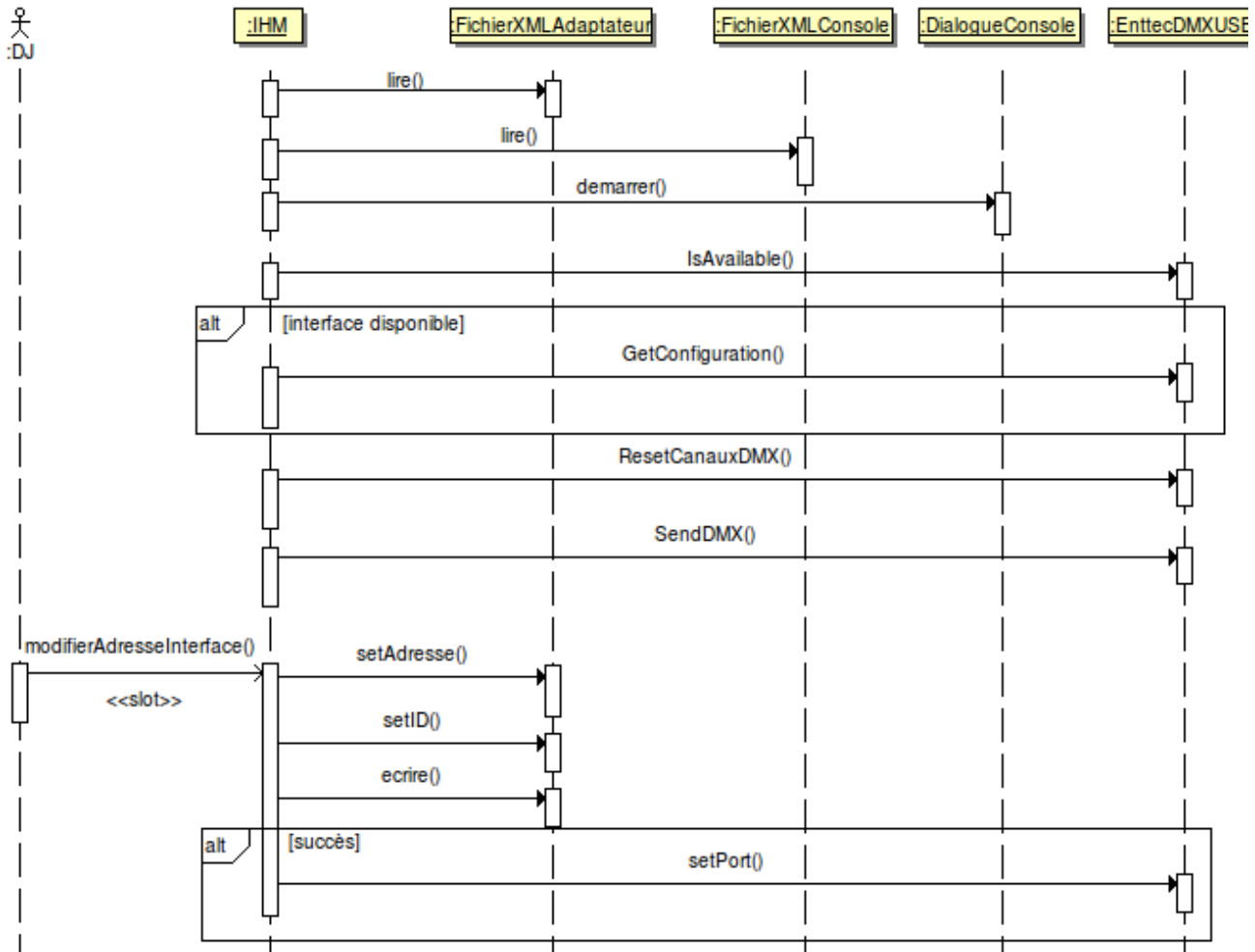
```

void IHM::envoyerDMX(int canal, int valeur)
{
    interfaceDMX->SetCanalDMX(canal, valeur);
    interfaceDMX->SendDMX();
}

```

4.6- Configurer le système :

Diagramme de séquence pour configurer le système :



Les différentes étapes lorsqu'un DJ veut modifier les paramètres sont :

- Dans un premier temps le programme lit les fichiers XML de l'adaptateur et de la console, puis « démarre » la console en connectant des signaux et des slots de la classe DialogueConsole.

```

void DialogueConsole::demarrer()
{
    if(statut)
    {
        connect(udpSocket, SIGNAL(readyRead()), this, SLOT(receptionnerDatagrammes()));
        connect(this, SIGNAL(terminer()), QApplication, SLOT(quit()));
    }
}
  
```

- Ensuite on vérifie si l'interface DMX/USB est activée avec la méthode `isAvailable()`
- Si l'interface est disponible, on obtient sa configuration avec l'accesseur `getConfiguration()`
- Ensuite, on met toutes les valeurs de tous les canaux à 0 pour envoyer une trame d'initialisation.
- Lorsque le DJ change l'adresse de l'interface, le slot `modifierAdresseInterface()` s'exécute.
- Dans ce slot on réécrit l'adresse et l'idée saisie par le DJ dans le fichier XML de la console.
- Puis on envoie la nouvelle adresse à l'interface avec l'accesseur `setPort()`.

Le fichier adaptateur.xml :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DMX17>
  <adaptateur id="10">
    <adresse>/dev/ttyUSB0</adresse>
  </adaptateur>
</DMX17>
```

Le fichier adaptateur.xml permet de sauvegarder les paramètres de l'interface DXM/USB. Un fichier xml se compose d'un prologue:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

Le prologue indique la version XML utilisée, le jeu de caractères (encoding) et la présence d'une DTD (standalone).

L'attribut version est obligatoire et l'attribut encoding l'est aussi dès que le codage des caractères n'est pas le codage par défaut UTF-8.

L'attribut standalone précise si le fichier est autonome, c'est-à-dire s'il existe des déclarations externes qui affectent le document. La valeur de cet attribut peut être yes ou no et sa valeur par défaut est no.

Puis un document XML est composé d'éléments désignés par des balises et structuré sous la forme d'un arbre avec un et un seul élément racine (root) qui est: `<DMX17>`.

L'id dans l'élément adaptateur est un attribut et « `/dev/ttyUSB0` » est un texte de l'élément adresse.

Le fichier console.xml :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DMX17>
  <console id="1" nom="enttec" >
    <adresse>192.168.52.212</adresse>
    <port>3330</port>
  </console>
</DMX17>
```

L'élément console à deux attributs qui sont l'id et le nom. Puis les éléments adresse et port ont chacun un texte qui correspondent à l'adresse IP et au port.

Test Unitaire :

Méthode lire() de la classe FichierXMLAdaptateur :

Ce que doit faire la méthode	Ce que fait la méthode	Validation (oui/non)
La méthode doit ouvrir le fichier interface.xml		

Méthode lire() de la classe FichierXMLConsole :

Méthode isAvailable() de la classe EnttecDMXUSB :

Méthode getConfiguration() de la classe EnttecDMXUSB :

Méthode resetCanauxDMX() de la classe EnttecDMXUSB :

Méthode SendDMX() de la classe EnttecDMXUSB :

Méthode modifierAdresseInterface() de la classe IHM :

Méthode setAdresse() de la classe FichierXMLAdaptateur :

Méthode setID() de la classe FichierXMLAdaptateur :

Méthode ecrire() de la classe FichierXMLAdaptateur :

Méthode setPort() de la classe EnttecDMXUSB :

RECETTES ETUDIANT 4 IR (RIFFAUD Alexandre) :

Description	oui	non
L'interface de communication est paramétrée et fonctionnelle	oui	
Le fichier adaptateurs.xml existe et correctement renseigné	oui	
La commande d'un projecteur est possible à partir de l'IHM	oui	
Le fichier consoles.xml existe et correctement renseigné	oui	
Une communication avec la console est possible		non
La commande d'un projecteur est possible à partir de la console	oui	

5-Glossaire :

DMX : [acronyme de Digital MultipleX] protocole de transmission des commandes lumières en numérique multiplexé défini en 1986 puis en 90 par l'USITT (United States Institute for Theatre Technology).

Il peut piloter un maximum théorique de 512 circuits (d'où son nom).

Il peut piloter un maximum de 32 appareils sans dégradation du signal qui est partagé, en parallèle, entre eux.

Il a une précision de 256 niveaux (codée sur 8 bits ou chiffres binaires donc $2^8 = 256$) ;

Il a un rafraîchissement de 44 Hz (les informations sur les 512 circuits sont répétées 44 fois par seconde, soit un débit de 250 Kilobits) ;

Il utilise des câbles spéciaux de 3 ou 5 conducteurs (fiche XLR 5 broches).

Il est limité à une longueur de ligne maximale de 300 mètres sans ré-amplification par un répéteur qui permet aussi, en régénérant le signal, de dépasser la limite des 32 appareils.

Il nécessite la présence d'un "bouchon" sur le dernier appareil pour fermer la ligne, si leur nombre est inférieur à 32.

il utilise un câblage normalisé :

- broche 1 = masse
- broche 2 = DMX-
- broche 3 = DMX+
- broches 4 et 5 = inutilisées normalement (ou deuxième signal DMX)

Canal : Un canal est un des 512 circuits du protocole DMX.

Valeur DMX : Une valeur DMX est codée sur 8 bits entre 0 et 255. Chaque circuit possède une valeur DMX.

Fader : Un fader, ou tirette, est un bouton de commande rectiligne réglant le niveau d'un signal audio. Il se trouve principalement sur les tranches de console de mixage.

Art-Net : Art-Net est un protocole de communication basé sur la norme UDP/IP, qui vise à simplifier le transfert des instructions DMX512. Il intègre les trames DMX512 dans des trames Ethernet permettant ainsi un câblage plus simple et plus pratique en utilisant des switch ou des bornes Wifi. Ce protocole est notamment utilisé pour commander de l'appareillage scénique (projecteurs, blocs de puissance, effets, machines à fumée, etc.).

Black Out : Le Black Out est l'action d'éteindre momentanément tous les éclairages à l'aide d'un bouton. Le contraire est le Full Up.

Lyre de fixation : Pièce de métal pliée en forme de U servant à supporter, à orienter le corps d'un projecteur et permettant de l'accrocher sur une perche ou un pont à l'aide d'un crochet de fixation. Pour faciliter les réglages, celui-ci est monté la vis de blocage vers l'arrière du projecteur.

Éclairage de scène automatisé

PAR : [acronyme de Parabolic Aluminized Reflector] projecteur très simple et très léger (de 3 à 4 kg), juste une boîte en tôle (en acier ou en aluminium), il existe une grande variété de lampes PAR (PAR 16, PAR 36, PAR 46, PAR 56, PAR 64) différenciées par leur dimension (le chiffre indique le diamètre en 1/8 de pouce, donc 5,1 cm pour PAR 16, 11,4 cm pour PAR 36, 14,6 cm pour PAR 46, 17,8 cm pour PAR 56, 20,3 cm pour PAR 64), la tension d'utilisation, la puissance, l'ouverture de faisceau.

Scan/Scanner : [anglais : mot à mot to scan = balayer, examiner] projecteur à miroir motorisé (où seul le miroir bouge).

Lyre : Une lyre est un projecteur avec une lyre de fixation motorisée (où tout le corps du projecteur bouge)

Dimmer : Le dimmer est un gradateur en français, c'est aussi la gestion de la luminosité.

Gobo : [acronyme anglais de GO Black Out] disque de tôle fine d'acier ajourée, résistant à la chaleur, permettant de découper suivant une silhouette (dessin, logo...) le faisceau lumineux (le négatif d'ombres chinoises). La chaleur déformant la tôle impose des limites aux finesses des dessins. Il existe des gobos en verre résistant permettant, par des procédés de photogravure, un rendu presque photographique (et même en couleur).

XML : Le XML ou eXtensible Markup Language est un langage informatique de balisage générique. C'est à dire que ce langage qui permet de décrire des données à l'aide de balises et de règles que l'on peut personnaliser.

Scène : Enregistrement des valeurs DMX des 512 canaux à un instant T.

Séquence : Enchaînement de plusieurs scènes avec une temporisation entre chacune d'entre elle.

Spectacle : Enregistrement de plusieurs séquence, avec un lieu, et une date.

Plancher tactile : Un plancher tactile est tapis composé de plusieurs dalles qui agissent comme des boutons poussoirs. (voir photo en annexe).

PAN : Réglage d'un projecteur sur le plan horizontal. C'est un réglage manuel pour un projecteur traditionnel ou une orientation pour un projecteur asservi (miroir ou lyre). Aussi appelé X ou site.

TILT : Réglage d'un projecteur sur le plan vertical. C'est un réglage manuel pour un projecteur traditionnel ou une orientation pour un projecteur asservi (miroir ou lyre). Aussi appelé Y ou Azimut.

Faisceaux Lumineux : Un faisceau lumineux est constitué d'un ensemble de rayons. - divergent si les rayons qui le constituent, semblent provenir d'un même point. Remarque : Un faisceau convergent devient un faisceau divergent après passage par le point de convergence.

UML : Langage de modélisation graphique.

IHM : Interface homme machine.

Doxygen : Outil de génération de documentation à partir de code.

OS : En informatique, un système d'exploitation (souvent appelé OS - de l'anglais Operating System) est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.

Accesseur : Un accesseur est une fonction membre permettant de récupérer le contenu d'une donnée membre protégée. Un accesseur, pour accomplir sa fonction : doit avoir comme type de retour le type de la variable à renvoyer ne doit pas nécessairement posséder d'arguments

Méthode : En programmation orientée objet (POO), une méthode est une fonction membre d'une classe.

Une méthode peut être:

une méthode d'instance, n'agissant que sur un seul objet (instance de la classe) à la fois;
une méthode statique ou méthode de classe, indépendante de toute instance de la classe (objet).

Répéteur : Le répéteur, encore appelé répéteur-régénérateur est un équipement électronique servant à dupliquer et à réadapter un signal numérique pour étendre la distance maximale entre deux nœud d'un réseau. Il fonctionne au niveau binaire par transparence et n'interprète pas le signal reçu, comme peut le faire un routeur.

EIA RS 485 : EIA-485 (souvent appelée RS-485) est une norme qui définit les caractéristiques électriques de la couche physique d'une interface numérique série. La transmission se fait sur une ligne électrique, en pratique une paire torsadée, par des variations de tension en mode différentiel.

XLR : Un connecteur XLR est un type de fiche utilisé pour relier différents appareils professionnels appartenant au domaine du spectacle (audio et lumière). Ces connecteurs sont de section circulaire et possèdent entre trois et sept broches.

Topologie : Une topologie de réseau informatique correspond à l'architecture (physique ou logique) de celui-ci, définissant les liaisons entre les équipements du réseau et une hiérarchie éventuelle entre eux.

Liaison sérialisée : Transmission bit à bit.

Bus : Un bus informatique est un dispositif de transmission de donnée partagé entre plusieurs composants d'un système numérique.

6-Annexes

PAR 56 SFX Lighting :

Canaux DMX

Canal 1 - „R“

Canal 2 - „V“

Canal 3 - „B“

Canal 4 – Pleine couleur

Canal 5- Stroboscope et Vitesse

Canal 6 - Modes

Mode 1	Mode 2	Mode 3	Mode 4
Commande 0 - 63 RVB	7 fluctuations de couleur 64 - 127	7 changements de couleur 128 - 191	Musique contrôlée 192 - 255

8

PAR 56 Contest :

5 - Valeurs DMX de la gamme RGB :

Canaux	DMX	Contrôle
Canal 1	000 - 255	Rouge
Canal 2	000 - 255	Vert
Canal 3	000 - 255	Bleu
Canal 4	000 - 189	Dimmer
	190 - 250	Clignotement
	251 - 255	Aucun changement

Éclairage de scène automatisé

Scanner Satege Line :

Canal 1 rotation du miroir (Pan)	Canal 2 inclinaison du miroir (Tilt)	Canal 3 Shutter	Canal 4 modèles (gobos)
 255 ↑ 167 paliers ↓ 000	 255 ↑ 40 paliers ↓ 000	lampe allumée, aucun effet 248 – 255	rapide 255 ↑ changement continu des gobos ↓ lent 128
		effet scintillement 132 – 247	gobo 10, blanc 117 – 127
		rapide 131 ↑ effet stroboscope (valeur DMX 000 – 011 pour canal 4) ou changement entre 2 gobos (valeur DMX 012 – 127 pour canal 4) ↓ lent 016	gobo 9, bleu, magenta 105 – 116
		lampe allumée, aucun effet 008 – 015	gobo 8, rouge 094 – 104
		lampe éteinte 000 – 007	gobo 7, magenta 082 – 093
			gobo 6, rouge, bleu, jaune, vert 070 – 081
			gobo 5, rose 059 – 069
			gobo 4, vert 047 – 058
			gobo 3, rouge, vert, bleu 035 – 046
			gobo 2, bleu 024 – 034
			gobo 1, jaune 012 – 023
			gobo ouvert, blanc 000 – 011

® Configuration des canaux DMX

Éclairage de scène automatisé

Lyre :

6 channel DMX512 configuration					
Channel 1	Channel 2	Channel 3	Channel 4	Channel 5	Channel 6
Shutter	Gobo	Gobo Rotation	Split Color	Full Color	Tilt
Open	Fastest speed	Stopped	Fastest speed	Slowest speed	
253-255	255	245-255	255	128	
132	128	135	128	128	
112-127	112-127	120	120	120	
96-111	96-111	120	120	120	
80-95	80-95	120	120	120	
64-79	64-79	120	120	120	
48-63	48-63	120	120	120	
32-47	32-47	120	120	120	
16-31	16-31	120	120	120	
00-15	00-15	120	120	120	
Dimmer	Dimmer	Dimmer	Dimmer	Dimmer	Dimmer
05-131	05-131	05-131	05-131	05-131	05-131
Blackout	Blackout	Blackout	Blackout	Blackout	Blackout
00-04	00-04	00-04	00-04	00-04	00-04

Laser MAC MAH VI PC :**CANAUX DMX 512**

Le LASER MAC VI PC utilise 10 canaux DMX qui sont listés dans le tableau suivant :

CANAL	VALEUR DMX	FONCTION
1 mode de contrôle	0-63	mode musical - canaux 3à7 & 9à10 non utilisé
	64-127	mode auto - canaux 3à7 & 9à10 non utilisé
	128-191	Mode manuel musical
	192-255	Mode manuel automatique
2 blanking	0-63	Blanking
	64-127	Blanking partiel
	128-191	Pas de blanking
	191-255	Diode coupée
3 gobos	0-255	85 images
4 rotation sur "3D"	0-63	Pas de rotation
	64-127	Rotation horizontale
	128-191	Rotation verticale
	191-255	Rotation horizontale et verticale
5 rotation	0-127	Pas de rotation
	128-255	Rotation
6 mouvement	0-63	Pas de mouvement
	64-127	Mouvement horizontal
	128-191	Mouvement vertical
	191-255	Mouvement horizontal et vertical
7 étirement	0-63	Pas d'étirement
	64-127	Etirement horizontal
	128-191	Etirement vertical
	191-255	Etirement horizontal et vertical
8 vitesse	0-255	Vitesse
9 vitesse de tracé	0-255	Vitesse pour le tracé de la figure
10 taille	0-255	Taille de l'image

Éclairage de scène automatisé

Lyre Birdy ELC :

