



# DOSSIER MACHINE

---

<b>1 LE PROTOCOLE DMX</b>	<b>2</b>
<b>1.1 INTRODUCTION</b>	<b>2</b>
<b>1.2 D COMME DIGITAL : TECHNOLOGIE NUMERIQUE</b>	<b>2</b>
<b>1.3 MX COMME MULTIPLEXAGE</b>	<b>3</b>
1.3.1 Liaison multiplexée série	3
1.3.2 Trame de données	3
<b>1.4 EN PRATIQUE</b>	<b>4</b>
1.4.1 Les adresses	4
1.4.2 La connectique et le câblage	5
1.4.3 Le fonctionnement	6
<b>2 L'OPTION GRADATEUR DMX (EL13)</b>	<b>7</b>
<b>2.1 COMPOSITION</b>	<b>7</b>
<b>2.2 MISE EN ŒUVRE</b>	<b>7</b>
<b>2.3 FONCTIONNEMENT</b>	<b>8</b>
<b>3 L'OPTION CHANGEUR DE COULEUR DMX (EL14)</b>	<b>9</b>
<b>3.1 COMPOSITION</b>	<b>9</b>
<b>3.2 MISE EN ŒUVRE</b>	<b>9</b>
<b>3.3 FONCTIONNEMENT</b>	<b>10</b>
<b>4 TABLE D'AFFECTATION DES ADRESSES</b>	<b>10</b>
<b>4.1 PARAMETRAGES EFFECTUES SUR LA CONSOLE DMX</b>	<b>11</b>

---



## Dossier technique

### Présentation du bus DMX et Utilisation des options EL13 / EL14



# 1 LE PROTOCOLE DMX

## 1.1 Introduction

Le protocole DMX512 est un standard de communication pour la transmission d'informations entre une commande et des récepteurs déportés. Il est essentiellement utilisé pour le contrôle de l'éclairage dynamique d'évènements (Concerts, Télévision, Discothèques etc....)

Aujourd'hui, le DMX est principal protocole utilisé dans la commande d'éclairage scénique et la quasi-totalité des équipements d'éclairage « professionnels » sont équipés de prises DMX.

## 1.2 D comme Digital : Technologie Numérique

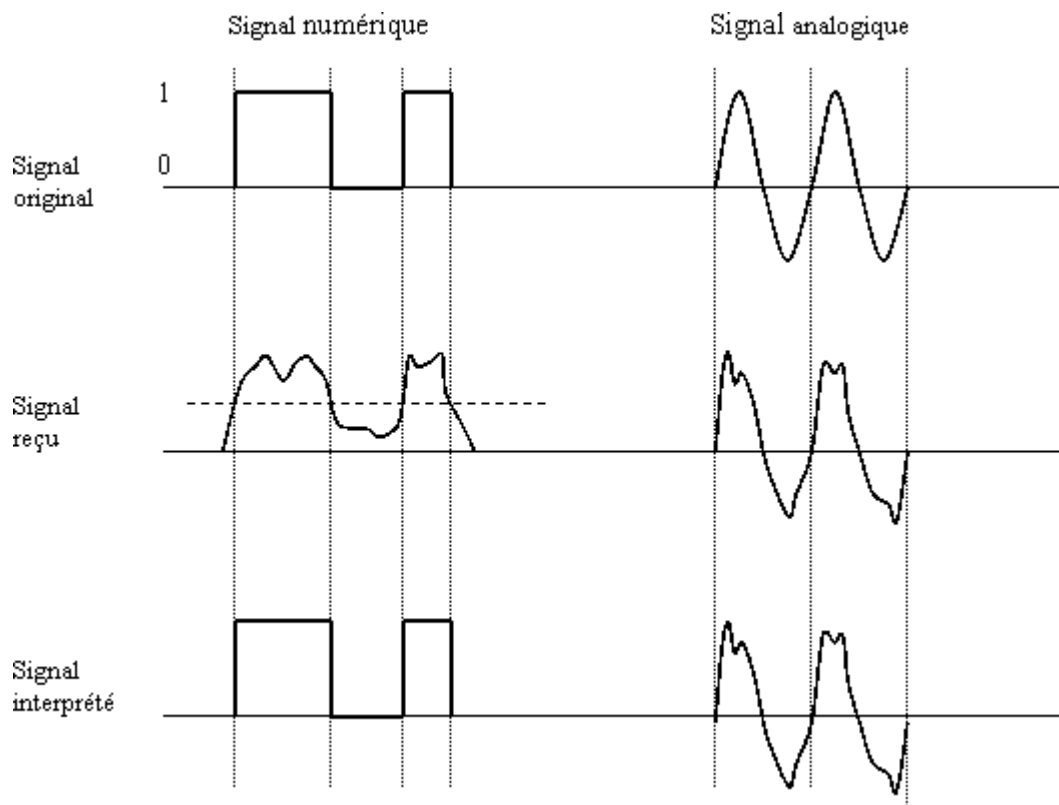
En DMX, les données sont écrites (ou lues) en numérique, ce qui signifie que les informations de commande sont écrites en quantités.

La transmission numérique permet d'éviter les erreurs dues au transport de données.

En effet, dans le domaine analogique, la commande est une valeur de tension (ou de courant) image de la valeur réelle à obtenir. Si le signal est perturbé (parasites, affaiblissement...), les perturbations seront interprétées comme faisant directement partie de la commande ; la gradation d'une lampe ou la position d'une lyre par exemple en seraient directement affectés...

En numérique, chaque commande est codée en binaire, c'est-à-dire écrit au moyen de caractères (bits) qui ne peuvent prendre que 2 valeurs (0 ou 1).

Un signal binaire, même s'il est perturbé, reste facilement décodable. Il suffit de fixer un seuil au dessus duquel le niveau 1 sera considéré. Tout signal inférieur à ce seuil équivaudra à un 0.



## 1.3 MX comme Multiplexage

### 1.3.1 Liaison multiplexée série

Le réseau DMX512 utilise la transmission dite « série » c'est-à-dire que les données sont envoyées toutes à la suite les unes des autres sur un même conducteur. Pour être précis, le DMX utilise la norme RS485.

En pratique, le DMX utilise 3 fils (data +, data -, masse). C'est ce que l'on appelle une liaison symétrique ; les signaux sont véhiculés sur chaque conducteur en opposition de phase. L'étage d'entrée des récepteurs mesure les différences d'amplitude entre ces deux conducteurs et l'on obtient ainsi les 0 et les 1 numériques. L'avantage d'une liaison symétrique est d'être insensible aux parasites induits sur les deux fils de donnée. Par exemple, un parasite générant une hausse de tension de 1V sur chaque fil ne changera pas la différence d'amplitude entre les deux conducteurs.

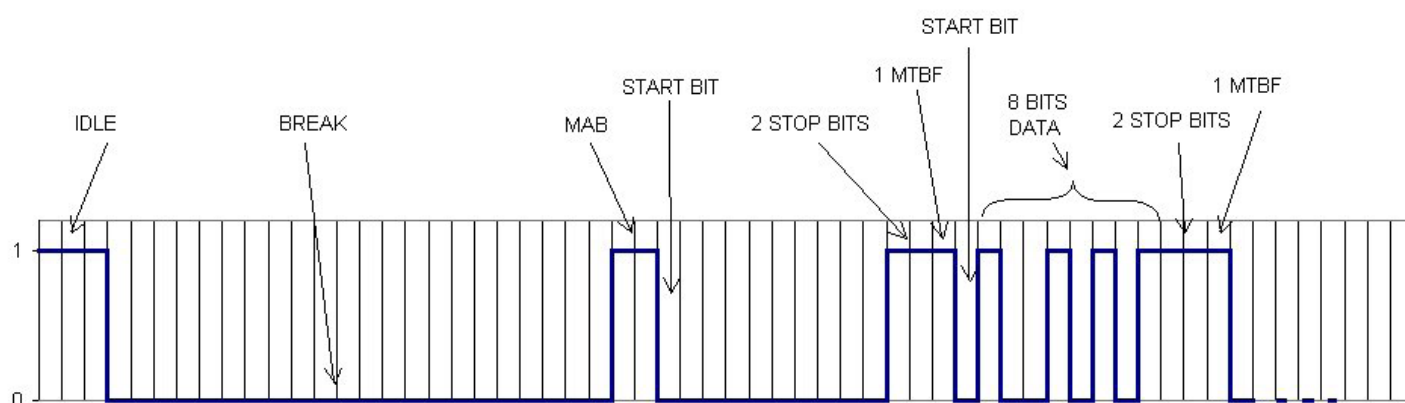
Le réseau DMX est un bus unidirectionnel. Il y a un émetteur exclusif et aucun retour d'information. Les ordres sont envoyés systématiquement, peu importe si ils ont été exécutés ou pas par la suite.

### 1.3.2 Trame de données

Le DMX permet d'envoyer 8 bits de données (256 valeurs) sur 512 adresses différentes.

Composition du signal DMX :

DMX512 - Timing chart



**Idle :** Absence de signal DMX (signal continu à 1)

**Break :** Démarrage de la communication après une période d' « idle » (22 bits à l'état 0)

**MAB :** *Mark After Break* (2 bits à l'état 1)

**Start Bit :** Bit annonçant le début de la trame (1 bit à l'état 0). Le premier start bit est suivi de 8 bits à 0. Le start bit suivi des 8 bits à 0 est appelé le Start Code.

**2 stops bits :** Fin des données (2 bits à l'état 1). Ici ces bits de stop annoncent la fin du start code.

**1 MTBF :** *Mark time between frames* : Séparateur entre chaque octet. (1 bit à l'état 1)

**Start Bit :** Bit annonçant le début d'une trame de donnée

**8 bits data :** Données codées sur 8 bits.

**2 stops bits :** Fin des données de l'octet précédent (2 bits à l'état 1).

**1 MTBF :** *Mark time between frames* : Séparateur entre chaque trame. (1 bit à l'état 1)

Le cycle de transmission de données *Bit de Start – 8 bits de données – 2 bits de Stop* est appelé « Trame de données »

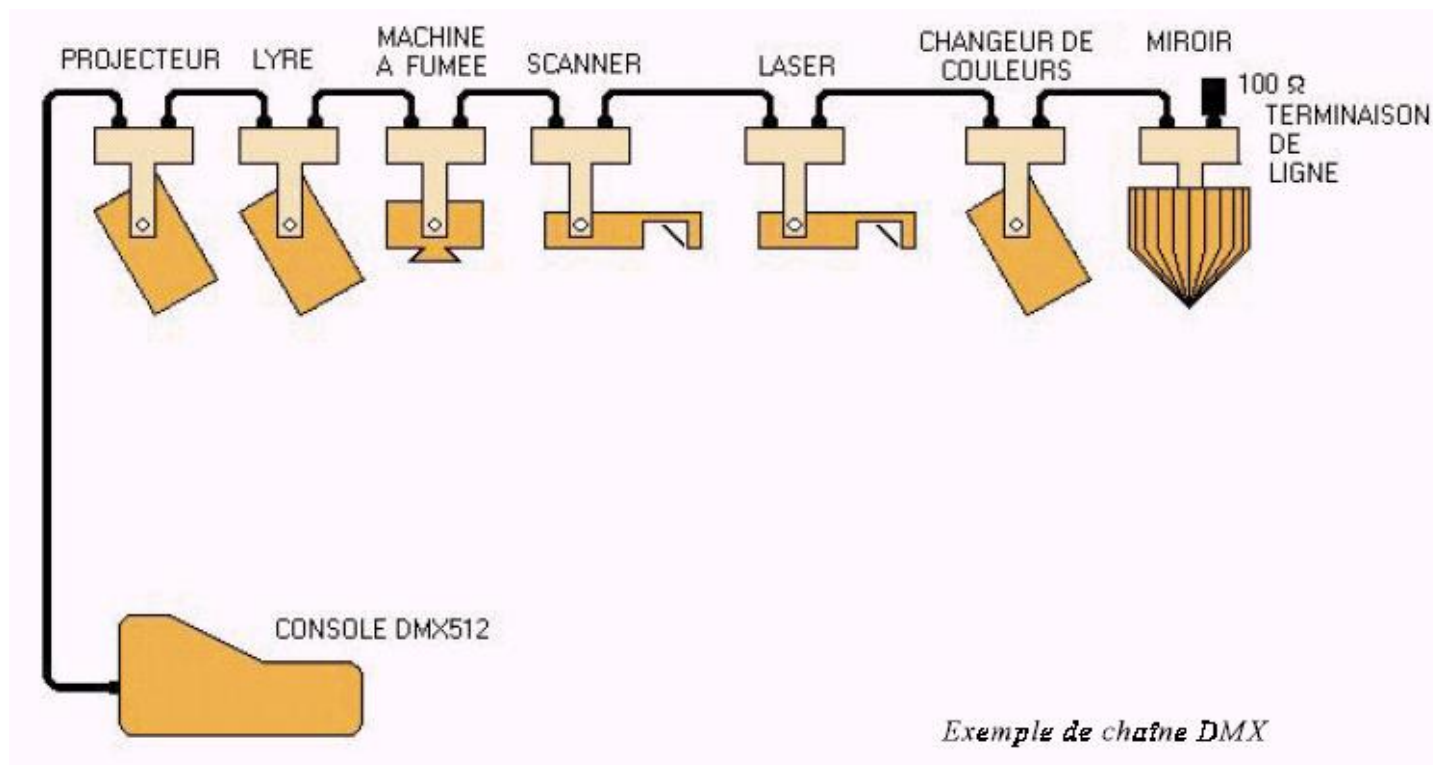
Il peut circuler jusqu'à 512 trames de données à la suite. Un ensemble *Break – MAB - Start Code - Trames de données – MTBP* appelé un paquet.

**MTBP** : *Mark time between packets* : Il s'agit d'un petit temps d'idle entre deux paquets (n bits à 1). Le MTBP n'est pas obligatoire

La première trame de donnée est destinée au récepteur possédant l'adresse 1, la deuxième pour le récepteur à l'adresse 2 etc.... L'adresse des récepteurs n'est donc pas codée directement dans les trames de données.

Par exemple, s'il n'y a besoin de coder que 30 canaux, il n'y aura que 30 trames de données dans le paquet, suivies d'un **Break** et d'un **MAB** annonçant le début du nouveau paquet.

## 1.4 En pratique



### 1.4.1 Les adresses

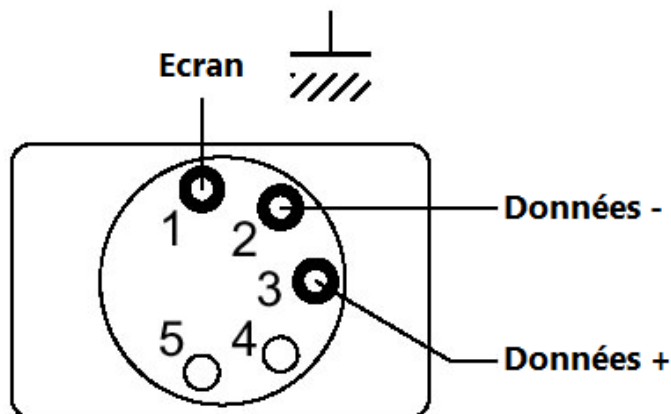
Chaque récepteur DMX doit être paramétré au niveau de son adresse. L'adresse paramétrable est dite « adresse de départ », en effet, les jeux de lumières possédant diverses fonctions, ces dernières correspondent chacune à une adresse (Par exemple sur un même jeu de lumière : Adresse 1 : Intensité lumineuse, Adresse 2 : Couleur, Adresse 3 : Vitesse de clignotement etc....). Lorsque le paramétrage de l'adresse 1 est réalisé, on sait que toutes les autres adresses viendront en suivant l'ordre croissant.

En suivant l'exemple précédent, si l'on décide de paramétrer l'adresse de départ de notre jeu de lumière comme étant la n°5, l'intensité lumineuse sera à l'adresse 5 (5<sup>e</sup> trame de données), la couleur à l'adresse 6 (6<sup>e</sup> trame) et la vitesse de clignotement à l'adresse 7 (7<sup>e</sup> trame).

En sachant que sur un réseau DMX, tous les récepteurs reçoivent l'intégralité des trames de données, deux récepteurs avec la même adresse répondront au même ordre (à la même trame de donnée). Cette particularité peut être un avantage lorsqu'il s'agit de piloter plusieurs appareils identiques de la même façon, mais attention à bien établir chaque adresse de départ lors du paramétrage des récepteurs lorsque chacun obéit à sa propre logique de commande...

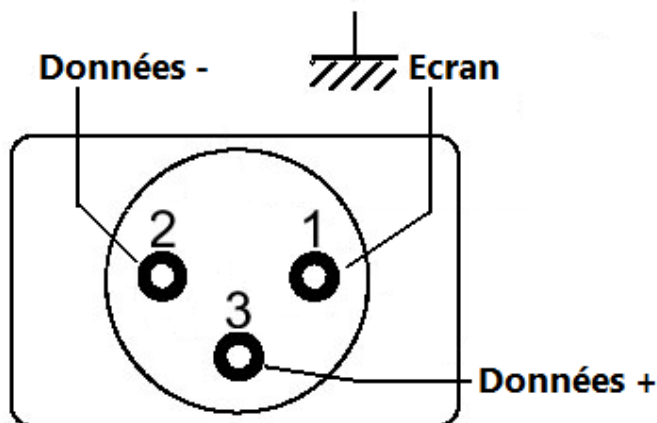
### 1.4.2 La connectique et le câblage

La connectique « officielle » du DMX est le XLR 5 broches dont voici le brochage :



Les broches 4 et 5 étaient réservées à une évolution du standard DMX qui devait mettre en place un retour d'information des équipements commandés. Dans certains cas, ces broches peuvent être utilisées par des protocoles propriétaire, mais cela reste rare.

Le fait de n'utiliser que 3 broches sur les 5 a induit les constructeurs à utiliser une connectique XLR 3 broches dont voici le brochage :



**IMPORTANT : une sortie DMX est toujours de type FEMELLE et une entrée DMX est toujours de type MALE.**

Il est nécessaire d'installer une résistance de terminaison DMX en fin de réseau (appelé aussi Bouchon DMX). Cette résistance doit avoir les caractéristiques suivantes :  $120\Omega$ , 0,25 W. Elle est généralement soudée entre les broches 2 et 3 d'une fiche mâle que l'on vient connecter sur le socle femelle (DMX OUT) du dernier récepteur du bus.

Son rôle est d'assurer la bonne circulation du courant entre les conducteurs actifs. Elle empêche que des réflexions de trames déjà transmises ne remontent à la source, ce qui, passé un certain seuil perturberait la validité des signaux.

Au niveau de la longueur, un bus DMX peut en théorie mesurer jusqu'à plusieurs centaines de mètres (comme toute liaison RS485). En pratique la longueur de 100m est considérée comme un maximum au-delà duquel des équipements de régénération de signal doivent être utilisés.

### 1.4.3 Le fonctionnement

Une fois l'adressage effectué et le câblage du réseau DMX réalisé, les effets de lumière sont prêts à fonctionner ensemble.

L'élément de commande est généralement une console DMX. Une console consiste en un ensemble de potentiomètres (linéaires ou rotatifs) correspondant chacun à une adresse (Potentiomètre 1 : Adresse 1 ; Potentiomètre 2 : Adresse 2 etc....).

Les valeurs générées par les potentiomètres sont ensuite transmises sur le réseau où celles-ci sont lues par les récepteurs (jeux de lumière).

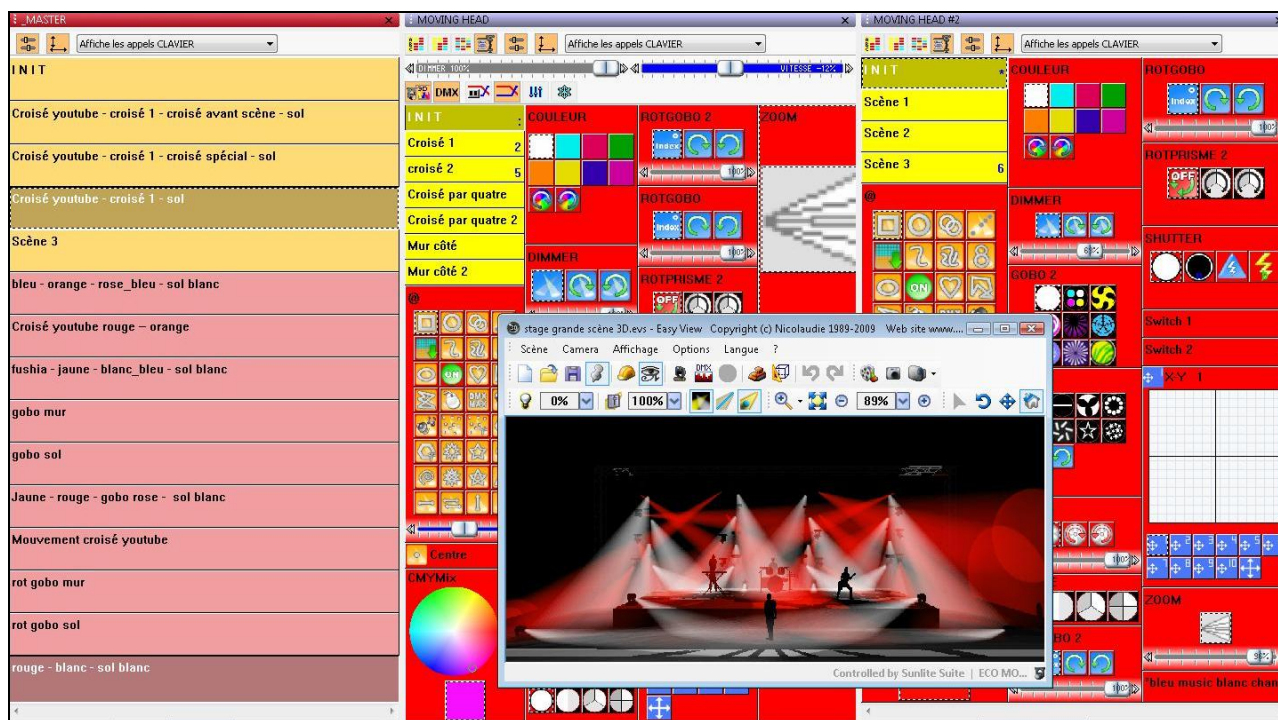


Console DMX Professionnelle 48 canaux



Console DMX 2x8 canaux

La commande peut aussi être générée par un ordinateur via un adaptateur USB – DMX. La gestion informatique permet de créer des ambiances lumineuses beaucoup plus complexes que par le biais d'une console. Tous les effets de lumière et mises en scènes peuvent être visualisés et programmés à l'avance sur l'ordinateur, mais également être créés/modifiés en temps réel en direct.



Capture d'un logiciel de gestion d'éclairage DMX « Nicolaudie – Sunlite »

## 2 L'OPTION GRADATEUR DMX (EL13)

La mise en œuvre de l'option gradateur nécessite la présence de l'option EL12 comprenant une console DMX et une Lyre.



Gradateur DMX

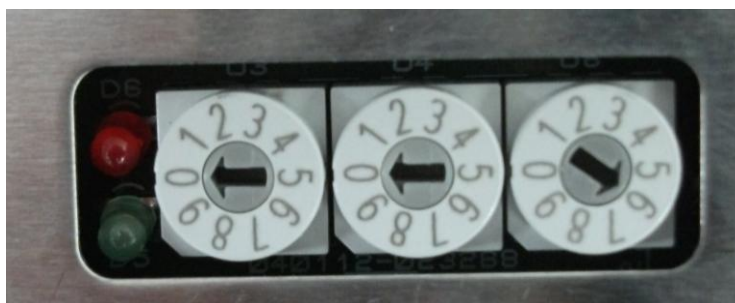
### 2.1 Composition

Voici la composition du kit gradateur DMX :

- Un gradateur équipé d'un cochet de fixation sur la structure ERMALUX et d'une prise mâle 2P+T
- 3 projecteurs PAR56 équipés respectivement d'une lampe 300W d'un crochet de fixation
- 4 élingues de sécurité (1 par projecteur et 1 pour le gradateur)
- Un cordon DMX 12m pour le raccordement au réseau.
- Une rallonge d'alimentation du gradateur de 10m

### 2.2 Mise en œuvre

Avant toute mise en œuvre, vérifier l'adresse DMX du gradateur. Celle-ci doit être : 6



Potentiomètres de réglage de l'adresse du gradateur

Une fois l'adresse vérifiée, installer le gradateur sur la structure ERMALUX, ne pas oublier l'élingue de sécurité permettant d'éviter la chute de matériels mal fixés.

Raccorder le réseau DMX : à l'aide du câble fourni, relier la sortie femelle « DMX OUT » de la lyre à l'entrée mâle « DMX IN » du gradateur. Fermer le réseau à l'aide du bouchon DMX fourni avec l'option EL12.

Installer les projecteurs PAR56 sur la structure, ne pas oublier l'élingue.

Brancher les projecteurs sur les prises 1, 2 et 3 du gradateur.

Raccorder le gradateur à une prise 230V présente sur l'armoire ERMALUX à l'aide de la rallonge 3G2,5mm<sup>2</sup> fournie.

Le gradateur est alors prêt à fonctionner.

## 2.3 Fonctionnement

Le fonctionnement du gradateur consiste simplement à faire varier l'intensité lumineuse d'une lampe, chacune de ses sorties ne nécessite qu'un canal DMX, soit 1 adresse.

L'adresse de départ étant la n°6, la variation de la sortie 1 se fera à l'aide du potentiomètre 6, la variation de la sortie 2 avec le potentiomètre 7 et la variation de la sortie 3 avec le potentiomètre 8.



Variation Projecteur 1

Variation Projecteur 2

Variation Projecteur 3

Lorsque le potentiomètre est en position basse (valeur = 0), la lampe est éteinte. Lorsqu'il est en position haute (valeur = 255), elle est pleinement allumée. Toutes les positions intermédiaires correspondent à un pourcentage d'éclairage proportionnel à la valeur du potentiomètre



### **3 L'OPTION CHANGEUR DE COULEUR DMX (EL14)**

La mise en œuvre de l'option changeur de couleur nécessite la présence de l'option EL12 comprenant une console DMX et une Lyre.



Changeur de couleur DMX

#### **3.1 Composition**

Voici la composition du kit Changeur de couleur DMX :

- Un changeur de couleur équipé d'un crochet de fixation
- 1 élingue de sécurité
- 1 cordon DMX 12m
- 1 rallonge d'alimentation du changeur de couleur de 10m

#### **3.2 Mise en œuvre**

De la même manière que pour le gradateur, il convient de vérifier la valeur de l'adresse programmée en atelier chez ERM.

Pour ce faire, brancher le changeur de couleur au secteur à l'aide du cordon fourni. Et attendre quelques secondes que le changeur de couleur ait fini son initialisation.

Appuyer sur MENU puis sur UP ou DOWN jusqu'à voir apparaitre « ADDRESS ». Appuyer ensuite sur ENTER.

La valeur programmée doit être 9.

Une fois cette vérification effectuée, monter le changeur de couleur sur la structure ERMALUX (ne pas oublier l'élingue).

Raccorder le réseau DMX à partir de la sortie Femelle « DMX OUT » du récepteur précédent (Lyre ou Gradateur).

Terminer le réseau en connectant le bouchon DMX sur la sortie DMX OUT du changeur de couleur.

Raccorder enfin la puissance à l'aide du cordon d'alimentation et de la rallonge 3G1,5mm<sup>2</sup> fournis sur l'armoire ERMALUX

### 3.3 Fonctionnement

Le changeur de couleur DMX voit ses fonctions réglées par 9 canaux DMX (donc 9 adresses différentes) Pour l'utilisation qui est faite, seuls 8 canaux sont nécessaires, le changeur de couleur répondra donc aux instructions envoyée aux adresses 9 à 16.

Voir au §4 pour la table d'affectation des adresses.

De manière générale, et comme avec le gradateur, une position basse du potentiomètre renverra la valeur 0 et une position haute renverra la valeur 255.

## 4 TABLE D'AFFECTION DES ADRESSES

Matériel	Fonction	Adresse
Lyre (EL12)	Panoramique (Rotation suivant l'axe vertical)	<b>1</b>
	Tilt (Rotation suivant l'axe horizontal)	2
	Shutter (Clignotement) / Shaking (mouvement du faisceau lumineux)	3
	Gobo (Forme projetée)	4
	Couleur	5
Gradateur (EL13)	Variation canal 1	<b>6</b>
	Variation canal 2	7
	Variation canal 3	8
Changeur de couleur (EL14)	Dimmer (Puissance lumineuse)	<b>9</b>
	Rouge (Niveau de rouge)	10
	Vert (Niveau de vert)	11
	Bleu (Niveau de bleu)	12
	Couleur Préprogrammée – Canal prioritaire sur les canaux Rouge, Vert et Bleu	13
	Vitesse du stroboscope	14
	Fonction automatique	15
	Vitesse de la fonction automatique	16

## 4.1 Paramétrages effectués sur la console DMX

La console DMX est conçue pour piloter 12 scanners (ou autres matériels) possédant chacun 16 canaux DMX.



Scanner DMX

Les 3 récepteurs DMX de l'ERMALUX ne nécessitant que 16 canaux DMX, l'adressage a été effectué de manière à ce que les 16 canaux du scanner 1 pilotent les 3 récepteurs DMX.



La console ne possédant que 8 potentiomètres, chacun d'entre eux est assignable à 2 canaux par l'intermédiaire du bouton PAGE SELECT. Lorsque la Page 1 est sélectionnée, les potentiomètres commandent les canaux 1 à 8, et lorsque la page 2 est sélectionnée, les potentiomètres commandent les canaux 9 à 16.

Il est important que le bouton SCANNER 1 soit activé pour que les ordres soient reçus par les matériels.

Les adresses restent totalement modifiables au gré de l'utilisateur, pour par exemple, attribuer chaque matériel à un scanner différent. Les multiples possibilités de la console sont détaillées dans la notice du fabricant.