Le Protocole DMX

Table des matières

1 Introduction **1**

2 Origine **2**

3 Fonctionnement **3**

4 Principe électronique **4**

5 Commande **6**

6 Futur **6**

1 Introduction

Le DMX512 (digital multiplexing) est un protocole de multiplexage de données. Il est essentiellement utilisé pour le contrôle de l'éclairage dynamique d'évènements en complément de la sonorisation (concerts, plateaux télé, spectacle son & lumière).



FIGURE 1 – Console DMX - 8 Canaux



FIGURE 2 – Projecteur motorisé

Le contrôle de la lumière et des éclairages fait partie des techniques essentielles de la représentation et de la mise en scène d'espaces physiques et d'espaces temps racontant une histoire ou mettant en valeur une pratique artistique sur scène.

À l'origine, l'éclairage était réalisée dans les théâtres comme partout ailleurs avec du feu (bougies, lanternes, bec de gaz etc). L'avènement de l'électricité et l'invention en particulier de la lampe (ampoule) par Thomas Edison a ouvert des possibilités inimaginables jusqu'alors et dans des conditions de sécurité acceptables (énormément de théâtres ou opéras ont été la proie des flammes).

Le contrôle de l'intensité lumineuse délivrée par la lampe (ou ampoule) se fait par le contrôle de la puissance électrique délivrée au filament : si j'envoie (ou plus exactement si je laisse passer), 50% de l'énergie électrique nominale, alors, mon filament chauffera à moitié et émettra moitié moins de lumière

que si je lui distribue 100% (de l'énergie électrique pour laquelle la lampe désignée a été construite) ; il s'agit d'une application de l'effet Joule et du principe d'incandescence.

Le contrôle de la puissance électrique délivrée à la lampe peut se faire de différentes manières, mais la plus classique et la plus répandue est l'usage d'un appareillage électronique nommé gradateur.



FIGURE 3 – Gradateur DMX 4 canaux

Le pupitre lumière, également appelé console lumière ou jeu d'orgues, contrôle le gradateur. Et le pupitre lumière transmet les informations de gradation par le biais d'une télécommande. Cette télécommande qui se situe entre l'organe de contrôle (le pupitre), et l'organe de puissance (le gradateur) peut avoir différents standards nommés habituellement "protocoles" par les professionnels de l'éclairage scénique.



FIGURE 4 – Pupitre lumière

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).

2 Origine

Avant le DMX, la commande d'éclairage en théâtre se faisait généralement par la commande entre 0 et 10 volts de gradateurs reliés à un ou plusieurs projecteurs branchés en parallèle : 0 v pouvant signifier l'extinction totale, 10 v l'allumage complet.

Certains gradateurs sont équipés de façon à réagir aux tensions comprises entre 0 v et 10 v (pour des effets d'ambiance en n'allumant le projecteur qu'à moitié par exemple).

Ce manque d'homogénéité a mené à la mise en place en 1986 par l'Engineering Commission de l'United States Institute for Theatre Technology d'une nouvelle norme, numérique, appelée DMX.

3 Fonctionnement

Le protocole DMX512 (qui utilise généralement une liaison suivant la norme EIA RS 485 et cadencée à 250 kb/s) permet de contrôler 512 canaux (9 bits d'adressage) en affectant à chacun une valeur comprise entre 0 et 255 (8 bits de données par canal).

La transmission se fait de façon sérialisée, et chaque appareil reçoit en même temps l'ensemble des 512 valeurs (ce que l'on appelle une « trame » DMX).

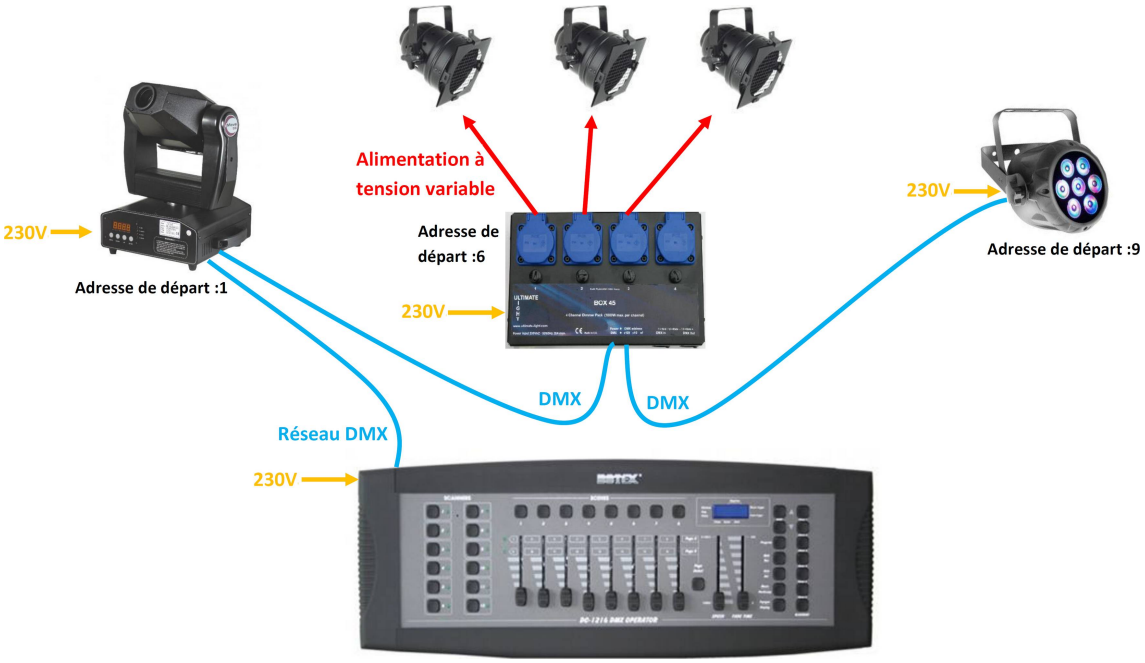


FIGURE 5 – Synoptique d'un réseau DMX

La norme prévoit la mise en série d'au maximum 32 appareils sur une même ligne DMX, et l'utilisation d'au maximum 16 canaux par appareil. (La réalité en est loin, certains appareils utilisent plus de 60 canaux, tandis que d'autres n'en utilisent qu'un).

À l'origine, chaque canal devait contrôler un canal d'un gradateur, donc un seul projecteur. Mais dans les faits, il est possible de brancher plus de 32 appareils, en insérant sur la ligne un ou plusieurs boosters DMX. La norme laisse le soin à chaque constructeur d'appareil de choisir la signification des différentes valeurs.

Exemple

Prenons une lyre qui serait configurée pour le canal 81 et utiliserait seulement 6 voies

- *voie 1 (81) :* intensité. 0=éteint, 150 = intensité max, 150-245 = stroboscope, 245-255 = aléatoire.
- *voie 2 (82) :* masque. Chaque masque correspond à 8 pas : 0-7 ? premier masque, 8-15 ? deuxième...
- *voie 3 (83) :* couleur. Idem que pour les masques, mais avec une couleur : 0-7 = rouge, 8-15 = orange...
- *voie 4 (84) :* diaphragme. 0-255 : règle l'ouverture du diaphragme
- *voie 5 (85) :* panoramique(pan). 0-255 : permet de guider la lyre en rotation autour de son axe vertical.
- *voie 6 (86) :* assiette (tilt). 0-255 : permet de guider la lyre en rotation autour de son axe horizontal.

Ainsi, la lyre va analyser le contenu de la trame DMX, et lire les valeurs des canaux 81 à 86, qu'elle affecte à sa voie 1, et les 5 canaux suivants (qu'elle affecte aux voies suivantes).

Chaque constructeur d'appareil fournit ainsi la liste des valeurs et les effets associés. Plusieurs spots peuvent avoir la même adresse, ils réagiront donc de la même façon.

<table>
<tr><td>CH-1</td><td>CH-2</td><td>CH-3</td><td>CH-4</td><td>CH-5</td><td>CH-6</td></tr>
<tr><td>R</td><td>G</td><td>B</td><td>MACRO</td><td>Vitesse/Strob</td><td>MODE</td></tr>
<tr><td>0 OFF</td><td>0 OFF</td><td>0 OFF</td><td rowspan="11">0~15
Macro
OFF</td><td>0~15 OFF</td><td rowspan="2">DIMMER 0~31</td></tr>
<tr><td>1~255 dimmer</td><td>1~255 dimmer</td><td>1~255 dimmer</td><td>16~255 av.strob
16 Vit. Ajust.</td></tr>
<tr><td>0~15 OFF</td><td>0~15 OFF</td><td>0~15 OFF</td><td rowspan="7">0~255
VITESSE</td><td>Augmentation Intensité
32~ 63</td></tr>
<tr><td>16~255 ON</td><td>16~255 ON</td><td>16~255 ON</td><td>Diminution intensité
64~ 95</td></tr>
<tr><td>0~15 OFF</td><td>0~15 OFF</td><td>0~15 OFF</td><td>Intensité augm. puis dim.
96~127</td></tr>
<tr><td>16~255 ON</td><td>16~255 ON</td><td>16~255 ON</td><td>Mélange couleur Autom.
128~159</td></tr>
<tr><td>0~15 OFF</td><td>0~15 OFF</td><td>0~15 OFF</td><td>Boucle Flash 3 couleurs
160~191</td></tr>
<tr><td>16~255 ON</td><td>16~255 ON</td><td>16~255 ON</td><td>Boucle Flash 7 couleurs
192~223</td></tr>
<tr><td rowspan="2">0~255
NA</td><td rowspan="2">0~255
NA</td><td rowspan="2">0~255
NA</td><td>0~255 NA</td><td>Mode musical
224~255</td></tr>
<tr><td>0~255 NA</td><td>16~255
STROB</td><td>0~255 NA</td></tr>
</table>

FIGURE 6 – Effets des canaux DMX d'un PAR à LED

4 Principe électronique

La transmission se fait par un câble d'une paire blindée, d 'une impédance d'environ 120 ohms, raccordé à 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).

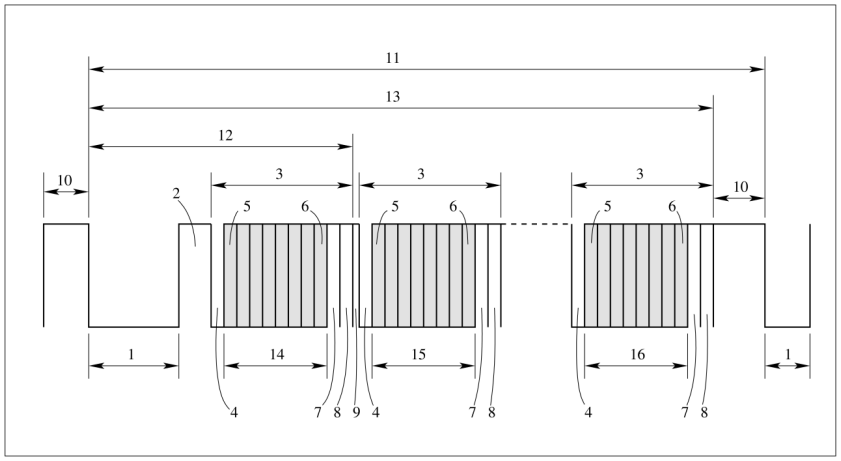


FIGURE 7 – XLR type 3



FIGURE 8 – XLR type 5

La fréquence de rafraîchissement est de 44 Hz (ce qui signifie que la trame est envoyée 44 fois par seconde). On trouvera plus d'informations dans les liens adéquats en bas de page. Le signal est électriquement en 5 volts. L'envoi de microsalves sur un temps donné et séparées par un temps donné permet de créer le signal *multiplexé*.



1. SPACE for BREAK
2. MARK after BREAK (MAB)
3. Slot Time
4. START bit
5. LEAST SIGNIFICANT Data BIT (LSB)
6. MOST SIGNIFICANT Data BIT (MSB)
7. STOP Bit
8. STOP bit
9. MARK time between slots
10. MARK before BREAK (MBB)
11. BREAK to BREAK time
12. RESET Sequence
13. DMX512 Packet
14. START CODE (SLOT 0 Data)
15. SLOT 1 Data
16. SLOT n DATA (Max. 512)

FIGURE 9 – Signal DMX

Le mode de transmission des données tendant à apparaître de plus en plus est l'utilisation de transmissions DMX WIFI : on trouve dorénavant des émetteurs/récepteurs DMX WIFI à des tarifs très abordables, et certains projecteurs sont maintenant équipés de récepteurs intégrés.



FIGURE 10 – Contrôleur DMX Wifi

5 Commande

La commande se fait généralement à l'aide de pupitre, ou console DMX. Cet appareil peut être plus ou moins complexe, et gérer à lui tout seul un spectacle complet, et plusieurs lignes DMX (donc par exemple 1024, 1536, 2048... (n fois 512) canaux). On parle alors d'univers DMX, un univers possédant 512 canaux.

L'apparition sur le marché de petits pupitres de commande économiques a cependant fait que cette base de 512 canaux est maintenant bien aléatoire, on trouve des contrôleurs à 6 canaux, 192 canaux, 240 canaux, etc.

Par ailleurs, l'évolution de l'électronique et sa tendance à se rapprocher de l'informatique est, là aussi, présente : de plus en plus d'éclairagistes utilisent des interfaces informatiques leur permettant de gérer depuis des logiciels, via des adaptateurs (port parallèle LPT/DMX, port série/DMX et surtout, USB/DMX) des chaînes de projecteurs DMX.



FIGURE 11 – Interface USB/DMX

6 Futur

La norme DMX est déjà limitée à cause de sa sensibilité électrique, de son câblage fastidieux, et du nombre limité de canaux que l'on peut commander.

Une nouvelle norme a été créée, nommée Art-Net, qui intègre les trames DMX dans des paquets Ethernet et permet donc un câblage beaucoup plus facile comme un réseau informatique, et l'utilisation d'équipements avancés : switchs, Wi-Fi...



FIGURE 12 – Dmx over Ethernet - ArtNet