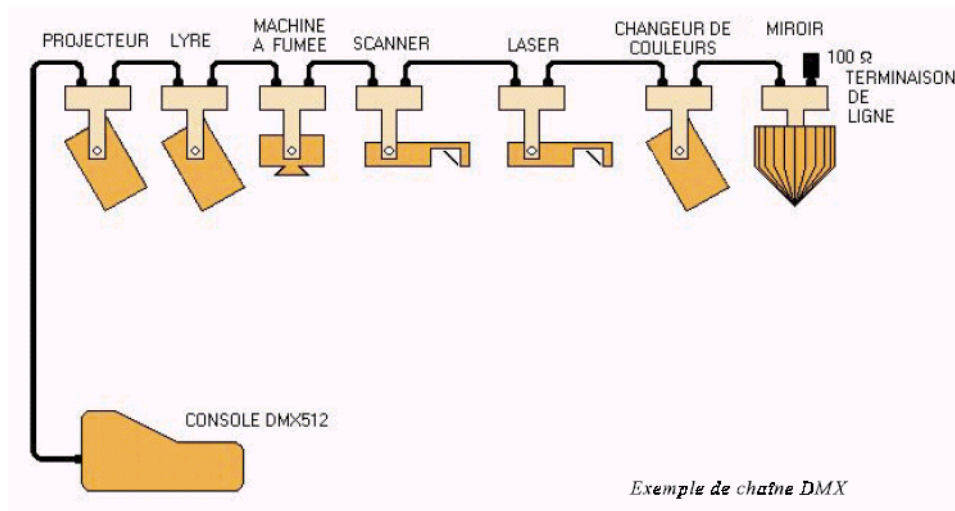


Documentation technique : le DMX 512

Le protocole DMX fixe est un standard pour la transmission d'informations entre une commande et des récepteurs déportés. Tout repose sur des trains d'impulsions numériques composés de signaux rectangulaires transmis de façon cyclique à une fréquence de 250 000 bps. Le contenu des trames quant à lui, reste identique sur tout le cheminement du bus.

EXEMPLE DE CHAÎNE DMX



Émetteur

La liaison est un bus de transmission unidirectionnel. Il y a un émetteur exclusif et pas de retour d'information. Les données sont recopiées par chaque récepteur, la plupart du temps de façon passive.

Récepteurs : 1 à 32 récepteurs peuvent être connectés derrière un émetteur. Le nombre de récepteurs dépend de l'ensemble des caractéristiques électriques que présente un réseau.

Terminaison

Il est nécessaire de brancher une résistance de terminaison en fin de ligne (vulgairement appelée bouchon DMX). 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.

Longueur d'une ligne : La norme ne mentionne pas directement la longueur maximale des liaisons, les fabricants d'appareils d'éclairages les plus sévères préconisent de ne pas dépasser les 200 mètres, avec un câble adapté et dans des conditions optimum (un environnement électromagnétique sain, loin des passages de courants forts).

Connectique

La norme prévoit l'usage de connecteurs à 5 points de type NC5MX et NC5FX. Pour notre part nous utiliserons des appareils équipés de connecteurs XLR 3 (voir photo si dessous).

<i>Emetteur</i>	<i>châssis femelle (console)</i>
<i>Récepteur</i>	<i>châssis mâle (gradateur)</i>
<i>Recopie en sortie du récepteur</i>	<i>châssis femelle (gradateur)</i>
<i>Terminaison</i>	<i>fiche mâle (dernier récepteur)</i>

<i>broche 1</i>	<i>masse</i>
<i>broche 2</i>	<i>data -</i>
<i>broche 3</i>	<i>data +</i>



Routage des données

Un système d'adressage permet aux récepteurs de ne prendre en compte que les valeurs des canaux qui leur sont affectés. Il devient alors très facile d'intégrer un nouvel appareil dans la chaîne, chaque récepteur recevant l'intégralité des trames transmises.

Précautions

Comme pour tous courants faibles les conducteurs ne doivent pas cheminer à proximité des conducteurs de puissance dont les rayonnements risqueraient de perturber la validité des trames transmises.

Les branchements en Y et autres bricolages sont défendus, ils endommagent fortement la qualité du signal transmis. Un nouvel appareil sera obligatoirement inséré dans la liaison série existante.

Pour router des trames une solution électronique est préconisée car les commutations par interrupteurs mécaniques perturbent bien évidemment les trains d'informations acheminés aux récepteurs.

Caractéristiques électriques d'une liaison DMX 512

Une liaison filaire permet de véhiculer l'ensemble des informations qui seront traduites en intensité lumineuse, couleur, mouvement... Quelques caractéristiques électriques sont définies afin d'assurer une cohérence entre les différents appareils reliés en réseaux.

Les liaisons

Les signaux sont transmis au moyen d'une liaison symétrique. Deux fils véhiculent les signaux en opposition de phase et l'étage d'entrée du récepteur détecte les différences d'amplitude entre ces deux conducteurs. De cette façon un parasite induit sur les deux fils sera ramené à un potentiel nul grâce à l'utilisation d'un amplificateur différentiel.

Amplitude des signaux

Les valeurs limites sont fixées de - 7 V min. à + 12 V max. par rapport à la masse.

Liaison série

La transmission est de type série : chaque unité d'information est composée de plusieurs bits qui sont transmis les uns après les autres dans un ordre défini.

Transmission

Nous avons vu que la transmission est unidirectionnelle, aucun acquittement des récepteurs vers l'émetteur n'est possible : la transmission est asynchrone, l'émetteur initialise périodiquement le bus par une condition de départ reconnue par les récepteurs et chaque bit aura ensuite une durée bien précise.

Vitesse de transmission

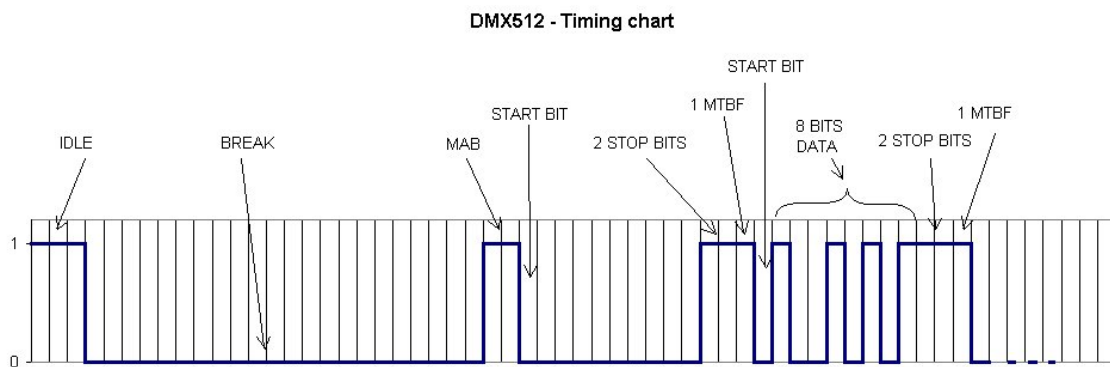
Sa vitesse de transmission est fixée à 250 000 bps.

Quantification des données

Le codage des informations se fait sur 8 bits par adresse soit 256 valeurs possibles. Deux canaux permettent la gestion d'un paramètre sur 16 bits.

Le multiplexage numérique des données

Structure d'un bloc de données



IDLE

En l'absence d'un signal DMX valide la sortie DMX sera maintenue à l'état haut. C'est le mode IDLE

BREAK

Le début d'une trame DMX est annoncé par la mise à l'état bas de la sortie pour une période MINIMALE de 88 microsecondes. Cela signifie que l'on mesure 22 bits qui se suivent à l'état bas. Ce début de trame est appelé BREAK. Le break peut être plus long, jusqu'à une seconde. Il suffit d'opter pour un réglage de ce break entre 90 et 120 microsecondes, sachant que les récepteurs travaillent suivant un algorithme du style : $break > 88$ microsecondes.

MARK AFTER BREAK (MAB)

Le MAB suit immédiatement le BREAK, ce qui consiste à mettre la sortie à l'état haut pour une durée de 8 microsecondes. A l'origine, le MAB était défini à 4 microsecondes mais certains récepteurs n'arrivaient pas à traiter des délais aussi courts, il fut donc décidé de fixer ce temps à 8 microsecondes (DMX512 (1990) Certains récepteurs ont encore quelques difficultés avec des délais aussi courts, dans la pratique un MAB de 12 microsecondes semble un bon compromis.

START CODE (SC) ou START BIT

Le start code SC suit immédiatement le MAB, c'est le premier octet de la trame, on peut le présenter comme étant une donnée pour le canal No 0. La valeur du start code est toujours 0. On peut maintenant envoyer les 512 octets qui constituent les données valides de la trame DMX, chaque octet représente la valeur d'un canal de 0 à 255.

MARK TIME BETWEEN FRAMES (MTBF)

Le MTBF c'est le temps entre chaque octet, il peut varier de 0 à 1 seconde, mais le plus court est le mieux. Le MTBF est évidemment un état haut.

CHANNEL DATA (CD)

La trame CD suit l'octet SC de façon logique de 1 à 512 (ou moins).

MARK TIME BETWEEN PACKETS (MTBP)

Le MTBP peut être inséré entre chaque trame de 512 octet. C'est évidemment un état haut, et il peut varier de 0 à 1 seconde. Il n'y a pas de valeur typique fixée par le protocole.

Le concept le plus intéressant dans le protocole DMX est qu'il n'y a pas besoin d'envoyer le numéro du canal avec la valeur de ce canal en effet :

Le premier octet qui suit le BIT de START (qui est toujours 0) est automatiquement pris comme valeur du canal 1, l'octet suivant comme valeur pour le canal 2 etc.

C'est pourquoi les récepteurs "intelligents", gradateurs, projecteurs, ou autres peuvent les décoder. Un compteur est mis à zéro à la réception d'un break et d'un mab valides le SC étant un octet valide après réception le compteur devient 1 ce qui indique au programme du récepteur que le prochain octet contient la donnée pour le canal 1. Le récepteur connaît donc toujours à quel canal la donnée en cours est destinée. Cela signifie que si vous programmez l'adresse 6 sur un gradateurs 12 circuits par exemple ce gradateurs prendra bien en compte les canaux qui lui sont destinés et pas d'autres.

Cela explique aussi pourquoi si une console n'envoie que 128 canaux, le récepteur branché sur cette console fonctionnera quand même dans la plage d'adresse 1 à 128, nombre de canaux gérés par le récepteur.

INDICE DE RENDU DE COULEUR (IRC)

L'indice de rendu de couleur ou IRC est la capacité d'une source de lumière à restituer les différentes couleurs du spectre visible sans en modifier les teintes. L'indice général de rendu des couleurs Ra détermine la qualité d'une lumière à partir de l'indice de rendu de 8 couleurs normalisées. L'indice maximum Ra=100, correspond à une lumière blanche ayant le même spectre que celui de la lumière solaire. La mathématisation de la définition de l'IRC (qui n'est que très peu abordée ici) rend la notion d'IRC peu intuitive alors qu'elle l'est beaucoup. En effet, vous avez déjà expérimenté des sources d'IRC médiocre :

- Lorsque vous êtes sur un parking de supermarché la nuit ou sous un tunnel, vous êtes éclairés par une lumière rouge orangée d'IRC particulièrement bas (de l'ordre de 25). Par conséquent lorsque vous regardez les carrosseries, les couleurs ne sont pas bien rendues. En d'autres termes, les couleurs ne ressortent pas comme en plein jour.
- Chaque source lumineuse est caractérisée par son IRC.
- A noter que l'IRC est indépendant de la quantité d'énergie émise par la source lumineuse : on ne distinguera pas mieux les couleurs en augmentant l'intensité lumineuse. (En éclairant deux lampes identiques au lieu d'une par exemple).

Quelques exemples d'IRC

Classe de rendu des couleurs	Très bon		Bon		Moins bon	Mauvais	Non défini
	1A	1B	2A	2B	3	4	-
Indice du rendu des couleurs	90-100	80-89	70-79	60-69	40-59	20-39	<20
Lampes à incandescence et lampe halogène à incandescence	x						
Tubes fluo	x	x	x	x	x		
Lampes fluo compactes	x	x					
Lampes à vapeur de mercure haute pression				x	x		
Lampes aux halogénures métalliques	x	x	x	x			
Lampes à vapeur de sodium haute pression		x		x	x	x	
Lampes à vapeur de sodium basse pression							x

Rendement lumineux

Le rendement lumineux d'une source lumineuse est le rapport entre le flux lumineux émis par cette source lumineuse et la puissance absorbée par la source. Il s'exprime donc en lumens par watt (lm/W).

TEMPÉRATURE DE COULEUR

La température de couleur permet de déterminer la température (effective ou "virtuelle") d'une source de lumière à partir de sa couleur. Elle se mesure en kelvins. La couleur d'une source lumineuse est comparée à celle d'un corps noir théorique chauffé entre 2 000 et 10 000 K, qui aurait dans le domaine de la lumière visible un spectre d'émission similaire à la couleur considérée.

La couleur apparente d'une source lumineuse varie du rouge orangé de la flamme d'une bougie (1850 K) à bleuté dans le cas d'un flash électronique (entre 5000 et 6500 K selon les fabricants) bien que certaines de ces températures n'aient aucune relation avec la température du corps noir.

Le graphique ci-dessous présente des exemples de température de couleur. On peut remarquer que plus la lumière est froide (couleur bleutée) plus sa température de couleur est élevée. A l'inverse, plus la lumière est chaude (couleur jaune-rouge), plus sa température de couleur est basse.

En fonction de la température de couleur (TC), on peut effectuer le classement suivant :

- " teinte chaude " : TC inférieure à 3300 ° K (lumière chaude)
- " teinte intermédiaire " : TC comprise entre 3300 ° K et 5000 ° K (lumière blanche, neutre)
- " teinte froide " : TC supérieure à 5000 ° K (lumière très blanche, bleutée)

