



OLIVIER BALAGNA

Le DMX

Quel câble ? Quel connecteur ?

Qu'est-ce qu'un câble DMX ? Quelles sont ses caractéristiques ?

Peut-on indifféremment utiliser des câbles audio ? Et les connecteurs ?

Mon cœur est-il libre de balancer entre XLR-5 et XLR-3 ?



Le DMX (Digital MultipleXing) est un standard de transmission de données numériques permettant de commander à distance des appareils d'éclairage – gradateurs ou luminaires – mais aussi divers équipements tels qu'un changeur de couleur, une persienne, un shutter ou une machine à brouillard. Initialement établi en 1986, il a connu plusieurs révisions ultérieures, dont la dernière date de 2008. Son intitulé officiel est désormais : « DMX512-A ». Ce standard définit deux aspects de la transmission des informations entre l'émetteur qui envoie le message et le récepteur chargé de le décoder :

- le protocole (c'est-à-dire le langage),
- la connexion physique (les câbles et les connecteurs).

C'est sur ce deuxième aspect que nous allons nous pencher.



© DR

TRANSMETTRE QUOI ET COMMENT ?

Un circuit DMX transporte des données encodées sous forme numérique : une succession de bits dont la valeur est 0 ou 1. D'un point de vue physique, chaque bit prend la forme d'une très brève impulsion électrique de + ou - 5 V qui transite par une liaison symétrique à deux conducteurs nommés « data+ » et « data- ». Selon le sens de la différence de potentiel, le récepteur interprète cette impulsion comme ayant la valeur 0 ou bien 1. C'est ce qu'on appelle une « transmission différentielle ». Le troisième conducteur, appelé masse ou liaison commune, est un simple blindage. Il ne joue aucun rôle direct dans la conduction du signal.

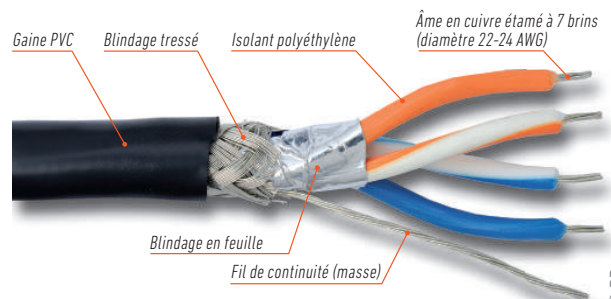
IMPULSIONS ÉLECTRIQUES ET VALEURS BINAIRES DANS LA COMMUNICATION DMX

VALEUR BINAIRE	DATA +	DATA -
1	+ 5 V	- 5 V
0	- 5 V	+ 5 V

Un récepteur DMX a un seuil de détection de 200 mV, à partir duquel toute impulsion électrique devient interprétable, même si le signal est dégradé (par exemple 2,3 V au lieu de 5 V), puisque seul compte le sens du potentiel. Chaque impulsion doit durer 4 µs pour être correctement identifiée. Avec une faible marge de tolérance : entre 3,92 et 4,08 µs. En-deçà et au-delà, l'impulsion électrique est détectée mais n'est pas identifiée en tant que bit unitaire, ce qui génère automatiquement une erreur de « lecture ». Le débit binaire atteint donc quasiment 250 000 bits par seconde. C'est la « vitesse de transmission », encore appelée « taux de transfert ».

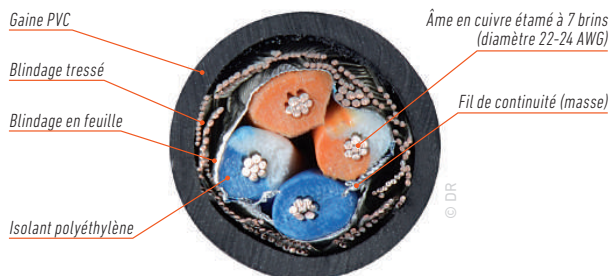
QUEL CÂBLE ?

L'organisation du circuit physique définie par le standard DMX512-A repose sur la norme EIA-485-A qui spécifie les caractéristiques des émetteurs, des récepteurs et de leur connexion. Dans le cadre de ce standard, les câbles répondent à la norme RS-485 : une structure en paire torsadée avec un double blindage de protection qui limite les risques extérieurs de parasitage. L'enroulement hélicoïdal des deux conducteurs supprime les interférences possibles entre les deux signaux. Ce câble autorise une tension allant de -7 V à +12 V avec une impédance de 120 Ω. Le circuit doit en outre être bouclé par une résistance d'égale impédance afin de supprimer tout phénomène de réflexion. Notons que, dans le standard DMX, il n'y a pas de préconisation officielle portant sur la longueur minimale ou maximale du circuit car celle-ci ne dépend pas uniquement de la liaison physique.



Structure d'un câble DMX512 RS-485 à double paire torsadée blindée.

© DR



Section d'un câble DMX512 RS-485 à double paire torsadée blindée.

Deux aspects de la norme sont essentiels : une impédance caractéristique de 120 Ω et une capacitance inférieure à 65 pF/m (picofarad par mètre) entre les deux conducteurs et inférieure à 115 pF/m entre chaque conducteur et le blindage. L'impédance de 120 Ω garantit une bande-passante qui doit se situer aux environs de 2 MHz pour que le signal conserve une forme exploitable. En pratique, les câbles RS-485 autorisent un minimum de 10 millions de bits par seconde. Quant à la capacitance, dans le cadre d'une transmission différentielle, celle-ci doit être très faible afin de réduire l'accumulation des charges électriques dans les conducteurs. Un bon transfert des charges est en effet nécessaire pour garantir une lecture sans faille du signal.

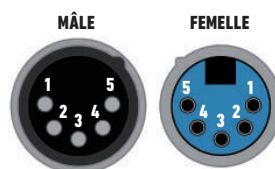
QUEL CONNECTEUR ?

Le connecteur spécifié par le standard DMX512-A est de type XLR à 5 broches. Pourtant, seuls trois conducteurs sont nécessaires pour acheminer le signal. La broche 1 est reliée à la masse, tandis que les broches 2 et 3 correspondent respectivement au data- et au data+. En outre, de nombreux câbles DMX montés avec des XLR-5 ne comportent qu'une seule paire torsadée. Pourquoi alors préconiser l'utilisation d'un connecteur à 5 broches ?



Le top des connecteurs XLR-5 : Neutrik.

Il existe deux raisons principales. La première, c'est pour éviter l'utilisation intempestive de câbles audio analogiques, spécialement les câbles micro dotés de connecteurs à 3 broches. La seconde, c'est que la paire torsadée supplémentaire reliée aux broches 4 et 5 est une connexion déclarée « optionnelle », mais fréquemment utilisée par de nombreux fabricants. Souvent pour un retour d'information lorsque le RDM n'est pas implémenté. Parfois pour des usages plus contestables et largement décriés, tels que l'envoi d'un courant continu de 24 V sur la broche 4 (Chroma-Q, Wybron) ou de 25 V sur la broche 5 (Pulsar, Clay Paky).



Connexion des broches XLR-5 normalisée.

Liaison physique DMX512-A		
Broche XLR	Fonction DMX512-A	Usage
1	Commun	Masse
2	Data 1-	Liaison primaire
3	Data 1+	
4	Data 2-	Liaison secondaire
5	Data 2+	

PEUT-ON UTILISER UN CÂBLE AUDIO ? UN CONNECTEUR XLR-3 ?

Question récurrente. Dont la réponse doit être nuancée. S'il s'agit d'utiliser un câble micro avec connecteur XLR-3 – ce que des techniciens peu scrupuleux n'hésitent pas à faire – la réponse sera catégoriquement NON ! Ce sont des câbles audio analogiques qui autorisent une bande passante allant de 20 Hz à 20 kHz et non pas de 2 MHz. Leur impédance caractéristique est inadaptée et leur capacitance beaucoup trop élevée. Résultat : le signal DMX pourra transiter sur quelques mètres mais pas sur 100 m de ligne. L'atténuation et la distorsion de l'onde deviendront trop importantes pour que les informations restent interprétables. La durée des bits subira des distorsions et un phénomène de réflexion apparaîtra.

En revanche, s'il s'agit d'un câble audio numérique, la réponse est différente. Les câbles IEC 60958 Type I, qui répondent au standard AES/EBU, possèdent des caractéristiques très proches de celles du RS-485 : une liaison symétrique à 3 conducteurs en paire torsadée blindée, une impédance de 110 Ω (±20 %), une capacitance un peu supérieure à celle du RS-485 mais qui reste dans les limites tolérées, une bande-passante de 4 à 25 MHz et un connecteur XLR-3. Par ailleurs, depuis quelques années, le standard DMX512-A admet également – tout au moins dans le cadre d'installations fixes – l'utilisation d'un câble CAT5 dont l'impédance est de 100 Ω. Toutes ces références peuvent être indifféremment utilisées sans aucun risque d'altération du signal DMX et de son interprétation.

Quant aux connecteurs XLR-3, on aimerait pouvoir suivre rigoureusement la préconisation du standard afin d'éviter tout risque d'utilisation des câbles micro. Mais est-ce possible quand de nombreux fabricants refusent de respecter la norme officielle et, pour économiser quelques centimes, équipent leurs appareils uniquement en XLR-3 ? Contraints par les uns de disposer de liaisons à 5 broches avec double paire torsadée, par les autres de simples paires avec connecteurs à 3 broches nécessitant des adaptateurs, nous sommes pris en otage par les fabricants. Certains d'entre eux ont pourtant la mémoire courte : ils oublient que le standard DMX est un véritable miracle, une entente insperée des professionnels qui a permis de mettre un terme au chaos des protocoles et à l'anarchie des liaisons physiques et des connecteurs de toutes sortes. Alors, préservons ce bien commun et, pour cela, respectons-le !