

Standard DMX512

1. Présentation

Le **DMX 512** est un **bus de terrain** largement utilisé dans l'**industrie du spectacle**. C'est une **norme** destinée, à l'origine, à faciliter le raccordement des gradateurs sur la console lumière d'une scène de spectacle. En définissant les **contraintes techniques**, le **type de câble** et les **conditions d'utilisation**, il permet de rendre compatible des produits de différentes marques.

Bien que spécialement étudié pour le pilotage des gradateurs de lumières, le DMX 512 s'est étendu à tous les appareils qui servent de près ou de loin les techniques d'éclairage.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - changeurs de couleurs et formes (Gobo Flower) - projecteurs asservis (Scanner et Lyres) - stroboscopes | <ul style="list-style-type: none"> - rampes de couleurs - machines à fumée - projecteurs de diapositives |
|--|---|

Chaque appareil est contrôlé en temps réel par un ensemble de paramètres transporté par le bus DMX. Par exemple un projecteur asservi qui nécessite 12 paramètres lira les 12 canaux qui lui sont affectés sur le Bus DMX : 2 axes de direction, intensité, couleur, gobo, ...

Le **DMX512** utilise une **transmission série asynchrone** unidirectionnelle. Il y a un émetteur exclusif (la régie lumière) qui génère des trames de 512 canaux DMX, chaque canal transportant une donnée 8 bits. Les canaux DMX sont numérotés par leur ordre d'émission ; le premier est le N°1, le deuxième le N°2, jusqu'à 512. Sur chaque appareil récepteur on doit configurer son adresse (ou N° de canal) pour qu'il réceptionne uniquement les canaux qui lui sont affectés. Par exemple le scanner 16 canaux configuré à l'adresse 65 réceptionnera les 16 canaux de 65 à 81.

Il peut bien sûr y avoir des canaux inutilisés et, inversement, si plusieurs appareils sont adressés sur le même canal, alors ils exécuteront les mêmes actions simultanément.

Le nombre de récepteurs câblés sur le bus est limité à 32, cependant on peut empiler une grosse quantité de matériel sur une ligne DMX en rajoutant un "**régénérateur de signal**" ou "**répétiteur**" ou "**Data Booster**".

La limitation à 512 canaux est contournée par l'utilisation de plusieurs sorties DMX. De plus en plus de consoles proposent 2, 3 ou quatre sorties DMX autorisant l'utilisation de 1024, 1536 ou 2048 canaux.

On n'est pas obligé de transmettre 512 canaux, le minimum est de 24.

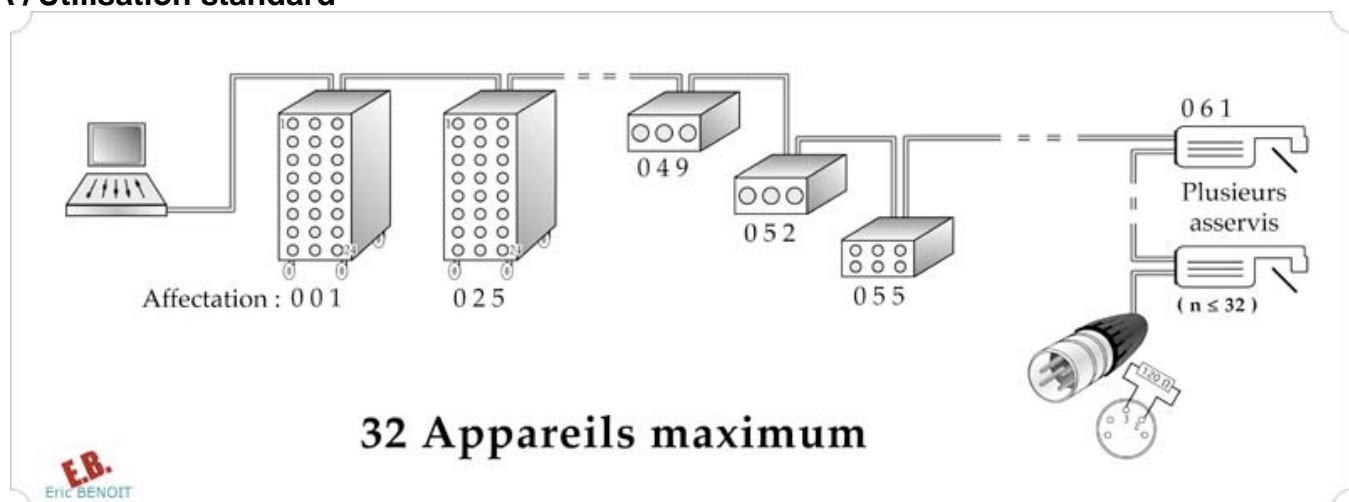
On aurait pu l'appeler : "Standard de transmission multiplexée de données numériques pour 512 circuits de matériel d'éclairage pour le spectacle", mais cela aurait un peu long à écrire... On a gardé "numérique", "multiplexé" et "512".

DMX512 = "**D**"(igital) "**M**"(ultiple) "**X**", "**512**" (circuits).

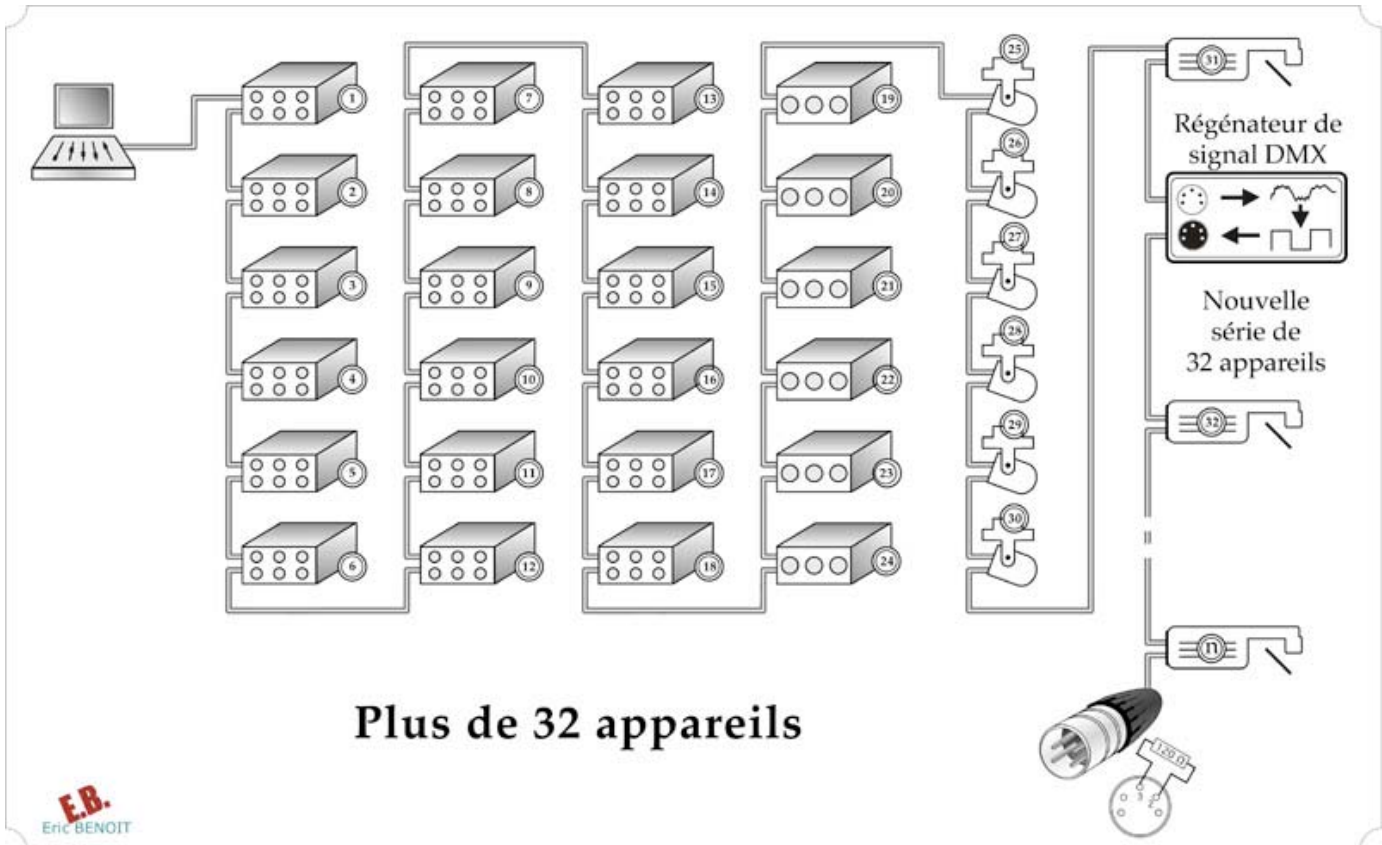
Le marché français du DMX commence à peine à atteindre sa maturité. Ce n'est que très récemment que la plupart des constructeurs proposent des accessoires DMX à toutes les sauces, (relais, interfaces MIDI-DMX, additionneurs de signaux, petites platines DMX, testeurs individuels etc.). Bon nombre de loueurs n'ont pas encore intégré dans leur parc, de machine à fumée ou de stroboscopes avec commande DMX intégrée. La plupart des installations sont sous-utilisées et le matériel a souvent des capacités méconnues et sous exploitées.

Les concurrents du DMX512 sont pratiquement devenus obsolètes : D54 et autres.

A /Utilisation standard



B /Utilisation étendue

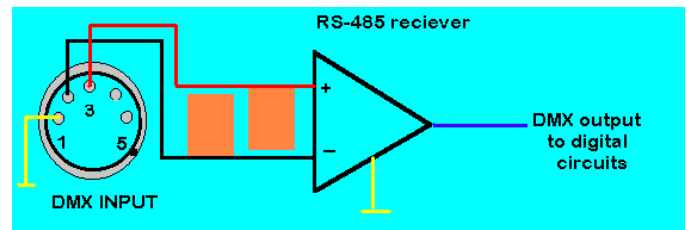


2. Standard DMX512 : établi en 1990, révisé 1996

Ce standard est défini par l' USITT, (United Institute for Theater Technology) et suit la norme des télécommunications TIA/EIA-485-A.

Liaison : elle est conforme au standard RS485

- Liaison série asynchrone, sur paire différentielle.
- Tension différentielle > 200 mV.
- Mode commun entre - 7 V et + 12 V.
- Impédance de ligne > 60 Ohms
- Impédance d'entrée des récepteurs > 12 kOhms
- Débit de transmission : 250 kbps. Bande passante 2.5 MHz.
- Le bus DMX512 est chaîné sur 1 à 32 récepteurs avec une terminaison de ligne de 120 Ohms.
- Longueur de ligne : jusqu'à 250 m (capable de 500m à 1 km si câblage très soigné)



Matériel :

Liaison par câble blindé, deux paires en 2 x 2 x 0.22 mm mini. et protégées contre les rayonnements extérieurs (feuille en aluminium + blindage) sont préconisées. L'impédance caractéristique entre les conducteurs actifs est de 80 pF/m et entre conducteur et feuille de masse de 150 pF/m.

Câble blindé raccordé par fiche AXR suivant une connexion XLR 3 ou 5 broches.

Emetteur = sortie de chaînage	: connecteur châssis femelle type NC3FX ou NC5FX
Récepteur = entrée	: connecteur châssis mâle type NC3MX ou NC5MX
Terminateur de ligne	: connecteur mâle.

Brochage XLR (3 et 5 broches)

Broches	1	Masse (blindage du câble)
	2	Data - (souvent avec possibilité d'inversion entre Data+ et -)
	3	Data +
	4 et 5	sur XLR5 : broches non standardisées.

Certains constructeurs les utilisent mais aucune compatibilité n'est garantie.

Parfois reliés à Data+ et - .

Protocole :

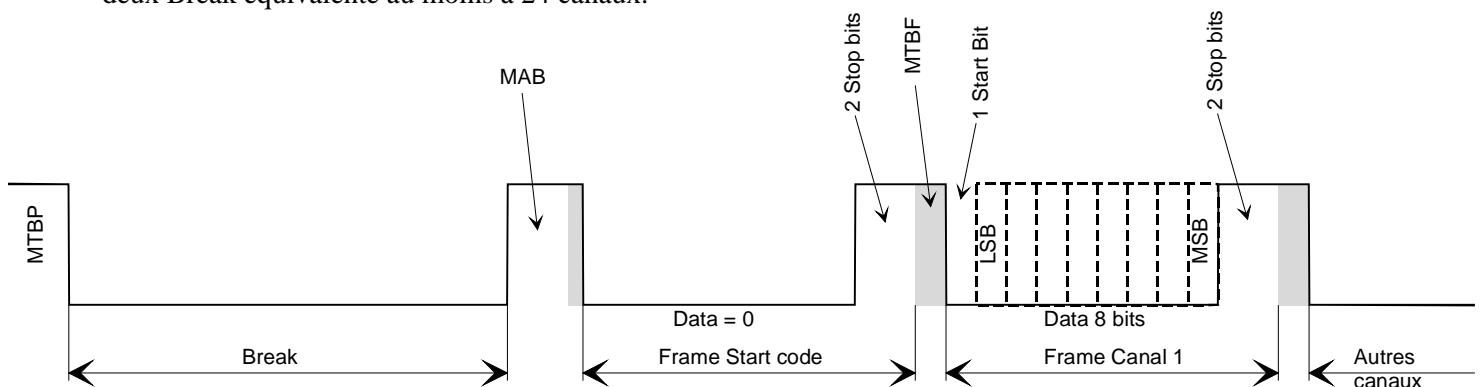
Le DMX utilise un codage temporel où les données sont transmises par paquet dans un ordre croissant. L'ordre de la donnée dans le paquet définit l'adresse de la donnée, ou le numéro du canal (de 1 à 512). Chaque paquet débute par une initialisation (Break à 0 + Mark After Break à 1) puis une trame de « Start Code » indiquant la nature des informations, suivie des trames des données.

Le « Start Code » désigne la famille de matériels concernée par le paquet qui suit. La norme permet donc l'envoi de 256 familles de 512 canaux = 131072 canaux. En fait cette possibilité n'a jamais été exploitée par les constructeurs (à de rares exceptions près) et en pratique on se réduit à un « Start Code » = 0 normalement affecté aux gradateurs.

La trame de chaque canal est définie par un Start-bit à 0 suivi de la donnée en logique positive, LSB en premier, et enfin deux Stop-bits à 1,

Certaines consoles n'ont pas les ressources suffisantes pour transmettre les trames de façon continues et peuvent intercaler un temps de pause MTBF précédant les start-bits.

C'est tout à fait possible de restreindre le nombre de canaux à transmettre, en gardant quand même une durée entre deux Break équivalente au moins à 24 canaux.



Timing

Horloge : $f=250\text{kHz}$, $T=4\mu\text{s}$

Tolérance : 2%

Description	Etat	Mini	Typique	Max
Break	0	88 μs	88 μs	1 s
MAB = Mark After Break	1	8 μs	8 μs	1 s
Frame	-	-	44 μs	-
1 x Start Bit	0	-	4 μs	-
8 x Data Bits		-	8 x 4 μs	-
2 x Stop Bits	1	-	2 x 4 μs	-
MTBF = Mark Time Between Frame	1	0	-	1 s
MTBP = Mark Time Between Packet	1	0	-	1 s
Intervalle entre deux Breaks (\Leftrightarrow paquet de > 24 canaux)		1,2 ms	22,7 ms	1 s

Intérêt de ce standard:

C'est un standard libre de droit.

Sa mise en œuvre reste économique et sa fiabilité et sa compatibilité entre émetteurs et récepteurs simplifient notablement le pilotage d'un système d'éclairage complexe.

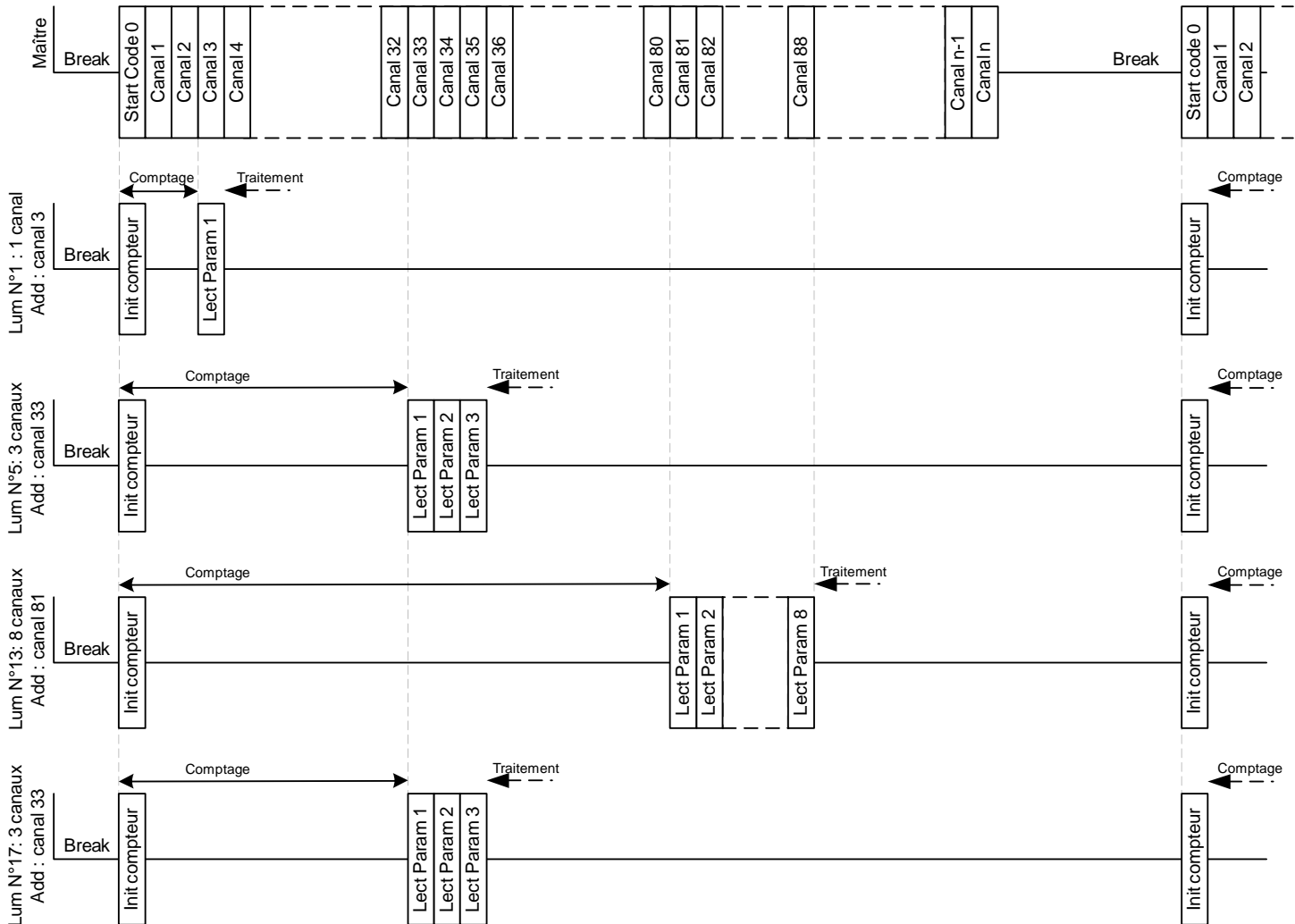
3. Activité sur le Bus DMX

On a représenté le « **diagramme d'activité** » pour une transmission de **n** canaux.

Chaque « lumière » « prend » sur le Bus ses **p** paramètres à partir du N° de canal qui lui a été affecté. Ce N° de canal est souvent saisi, une fois pour toute, par un jeu de Switches à l'arrière de l'appareil.

Si deux lumières similaires (ici la N°5 et 17) sont affectées sur le même canal, alors elles récupèrent les mêmes paramètres de fonctionnement sur le bus, elles réagissent donc de manière identique aux mêmes commandes.

Les trames débutent toujours par un « Break » suivi d'un « StartCode », c'est cette séquence qui initialise le compteur de canaux de chaque « lumière ».



4. Critique

Le standard "DMX" est-il dépassé ?

D'un simple point de vue technologique : oui, complètement ! Avec un standard établi en 1986, il ne pourrait en être autrement. Si on se réfère à l'histoire de l'informatique, treize ans en arrière c'est la préhistoire ! La vitesse de transmission est ridicule, et la redondance des informations bloque un temps précieux.

La bonne maîtrise du DMX dans ses différents aspects nécessite une formation ou au minimum la lecture de publications spécialisées. Même si la technologie est prête pour mettre en place des systèmes plus évolués, les utilisateurs ne sont pas prêts à franchir cette nouvelle étape. Car **faire de la lumière**, même si c'est un métier technique, ce n'est pas non plus être informaticien ou ingénieur "réseaux et télécommunications".

Mais, comme souvent les vieilles choses ont du bon. Elles ont au minimum, le mérite d'avoir fait leurs preuves. Le DMX 512 est efficace et économique. Ceux qui disent le contraire n'ont certainement jamais utilisé autre chose qu'une installation en fixe dans un théâtre ! Les projecteurs asservis n'auraient jamais connu le succès qu'ils ont à ce jour sans une télécommande DMX 512 universelle.

5. Historique

Avant le standard DMX les constructeurs se sont essayé à de nombreuses techniques avec plus ou moins de bonheur.

Commande en tension et courant : les actions des asservis étaient commandées en tension, le **standard 0-10V** est le plus connu. D'ailleurs beaucoup de projecteurs actuels dispose encore de cette commande 0-10V à coté du DMX pour rester compatible avec les installations de vieilles salles de spectacle.

Des constructeurs ont utilisé le 0-5V, 0-20mA, 0-500 μ A.

Chaque projecteur possédait son propre ensemble de câble de commande, d'où un câblage extrêmement délicat à mettre en place à cause d'une connectique très complexe, des problèmes de couplage et de boucle de masse difficiles à résoudre.

Multiplexage analogique : pour résoudre ces problèmes on a adopté la solution du multiplexage temporel, dont le fonctionnement ressemble beaucoup au DMX mais où l'information est une tension analogique.

L'USITT a standardisé l'AMX192 (Analog MultipleXing 192 canaux), basé sur le 0-5V. Ce fut un échec mais ce standard représente quand même la base du DMX.

D'autres standards ont eu plus de succès, le D54 et S20, sont encore utilisés sur des vieux matériels.

L'avenir s'oriente vers des solutions via le réseau Ethernet. Quelques grandes marques proposent du matériel haut de gamme suivant un standard propriétaire. L'adoption et la libération en standard libre ne sont pas pour tout de suite.

