

Mise en situation



Le système étudié est un projecteur lyre, utilisé seul ou conjointement à d'autres dispositifs (projecteurs fixes, écrans de fumée, rampes de lumière, ...), il contribue à produire une ambiance lumineuse personnalisée dans des spectacles.



Etude de la communication

Les spectacles peuvent nécessiter une dizaine de projecteurs. Ceux-ci sont alors commandés par un ordinateur permettant de synchroniser l'ensemble des systèmes techniques de la scène.

*L'objectif de cette étude est de quantifier les performances et de valider la capacité de la fonction communiquer (voir les caractéristiques du réseau de communication sur le **document technique 2**) à :*

- *gérer un nombre suffisant d'appareils pour être installés sur une scène professionnelle ;*
- *transmettre les informations permettant d'exploiter les performances maximales des appareils ;*
- *transmettre les ordres de commande avec une fréquence de rafraîchissement suffisante fixée à 20 Hz au minimum (période : 50 ms) limite de la persistance rétinienne permettant d'assurer des transitions optiques imperceptibles.*

Les informations envoyées de l'ordinateur aux projecteurs transitent par un réseau de communication à la norme DMX512.

Les projecteurs nécessitent 7 mots pour pouvoir être commandés. Une trame du bus DMX512 peut contenir au maximum 512 mots.

Le tableau du **document technique 1** donne la liste des commandes que le projecteur reçoit sur la ligne de communication, ainsi que leur signification et leur emplacement dans la trame.

À partir des renseignements sur la structure d'une trame et de la structure du message géré par le projecteur (voir **documents techniques 1 et 2**) :

Q1. Définir le nombre de projecteurs pouvant être géré par un bus DMX512.

La figure 1 présente une trame transmise et la figure 2 présente le chronogramme du mot 16 de la trame.

Mot 15 (CH0)	Mot 16 (CH1)	Mot 17 (CH2)	Mot 18 (CH3)	Mot 19 (CH4)	Mot 20 (CH5)	Mot 21 (CH6)
Xxx xxxx	Voir chronogramme fig.	Xxx xxxx	Xxx xxxx	Xxx xxxx	Xxx xxxx	Xxx xxxx

fig. 1 : tableau de trame

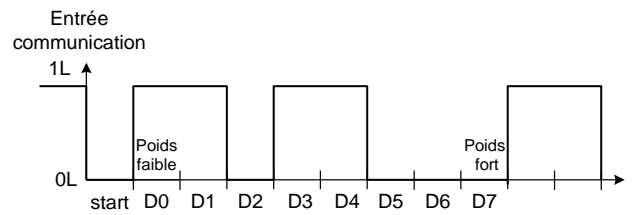


fig. 2 : mot TILT

Q2. À l'aide de l'exemple donné sur le **document technique 2**, donner l'adresse de configuration du projecteur concerné par la trame ci-dessus (fig. 1 et 2).

Q3. Donner la valeur du mot 16, définie par le chronogramme de la fig.2 en hexadécimal et décimal.

Q4. À partir du format du mot Tilt et de la plage de variation (document technique 1) déterminer la résolution de positionnement en degré que permet l'information de positionnement reçue pour l'axe Tilt (résolution = plus petit angle de déplacement).

Q5. En déduire la position angulaire si la valeur transmise dans la trame est égale à 200.

Q6. À partir du document technique 2 **document technique 2**, déterminer la durée en μs , d'un mot en prenant en compte le format complet (Start, Data, Stop).

Q7. En utilisant la trame trouvée précédemment ainsi que la structure d'une trame complète (début de trame + 512 mots utiles), déterminer la durée de cette trame.

Q8. Conclure quant à la capacité du réseau de communication à répondre au besoin.

document technique 1

Projecteurs concurrents







**STAIRVILLE MH250S MOVING HEAD**

Lampe : 575w ; disque couleurs à vitesse variable et effet arc-en-ciel, Contrôle DMX du focus, du zoom, angle faisceau : 14°, contrôle DMX des déplacements : 570° PAN, 270° TILT (8 ou 16 bits), masse : 29 kg, dimension : 412 x 335 x 580 mm.

**MARTIN MINI MAC PROFILE BLK. DEMO**

Disque 12 couleurs, 7 disques gobos interchangeables, Contrôleur DMX, angle faisceau : 17°, contrôle déplacement : 540° PAN, 270° TILT (8 ou 16 bits), utilisable en maître ou esclave ; masse : 11,8 kg, dimension : 390 x 316 x 415 mm.

Structure du message géré par un projecteur

adresse	Adresse+0	Adresse+1	Adresse+2	Adresse+3	Adresse+4	Adresse+5	Adresse+6
fonction	PAN (position)	TILT (position)	Obturbateur	Motif (gobo)	Couleur	libre	Gradateur
Format	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
Plage de variation	0° à 540° 540°   0°	0° à 270° 270°   0°	7 modes	16 modes 255 Fastest speed Gobo change  120 Slowest speed Gobo change 120-127 111-119 103-110 094-102 086-093 077-085 069-076 060-068 052-059 043-051 035-042 026-034 019-025 009-017 000-008	19 modes	Réservé pour extension	

document technique 2

Bus de communication DMX512

Caractéristiques :

- Couche physique : liaison série (RS485) vitesse fixe ($250 \text{ Kbits}\cdot\text{s}^{-1}$)
- Topologie : Bus
- Contrôle de communication : unidirectionnel 1 maître (émetteur)/esclaves (récepteurs)
- Trames : périodiques (512 mots maximum)
- Adressage : déterminé par la position dans la trame (pas d'adresse transmise, adresse fixée dans chaque esclave)

Structure matérielle

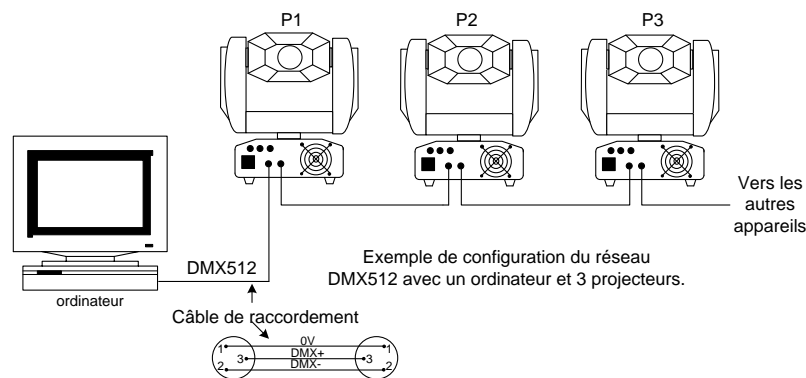
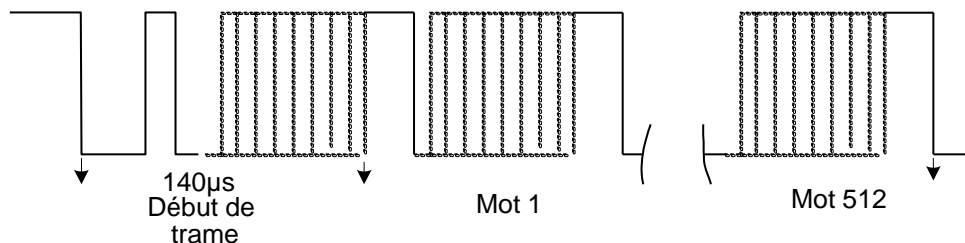


fig. 2: structure matérielle

Dans cet exemple l'ordinateur, le maître, envoie périodiquement les trames vers les récepteurs, esclaves, qui peuvent être des projecteurs fixes ou mobiles ou d'autres systèmes scénographiques.

Trame



La trame complète comporte un début de trame durant $140 \mu\text{s}$ puis jusqu'à 512 mots contenant les informations utiles.

Chaque mot possède comme format :

- 1 bit de départ (Start) ;
- 8 bits de données (Data) ;
- 2 bits de stop ;
- Pas de parité ;
- Bit de poids faible transmis en premier.

Adressage

L'adresse de configuration de l'appareil récepteur d'un message correspond au numéro du premier mot du message.

Exemple : si l'on souhaite que le projecteur 3 décode le message commençant par le mot 17, en sachant que ce message est composé de 7 mots :

- le projecteur 3 devra être configuré à l'adresse 17 et il prendra en compte les 7 mots de 17 à 23.
- l'appareil suivant pourra être configuré à l'adresse 24.