

Nom : ..... Prénom : ..... En équipe avec : .....

TPB (tournant)  
**VARIANTES NUMERIQUES**  
**DES SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGE SCÉNIQUE**

### Objectifs

L'étudiant doit être capable de :

- expliciter le concept d'univers et le mettre en œuvre
- caractériser une liaison RDM par rapport à une liaison DMX
- mettre en œuvre des appareils d'éclairage compatible RDM pour modifier l'adresse DMX à distance et acquérir des infos propre à chaque appareil
- régler un oscilloscope pour visualiser de façon stable les délimiteurs et bits d'une trame RDM
- reconnaître à l'oscilloscope une trame RDM d'une trame DMX
- mettre en œuvre un outil décodeur de trame
- mettre en œuvre une liaison DMX via une interface Éthernet

### Compétences principales associées

C09 : installer un système électronique ou informatique

C10 : exploiter un réseau informatique

### Documents

Documentation constructeur des appareils d'éclairage

### Matériel et Logiciel

Barre de 4 leds RDM Briteq Powerpixel 4RGB

Eurolite EDX-4R DMX RDM

2 projecteurs changeurs de couleurs à leds PAR56

PC équipé des logiciels QLC+ et ENTTEC RDM Controller

Interface Enttec DMX USB PRO MK2

Câbles DMX et USB

Pré-requis : une préparation du TP est indispensable par la lecture préalable du sujet.

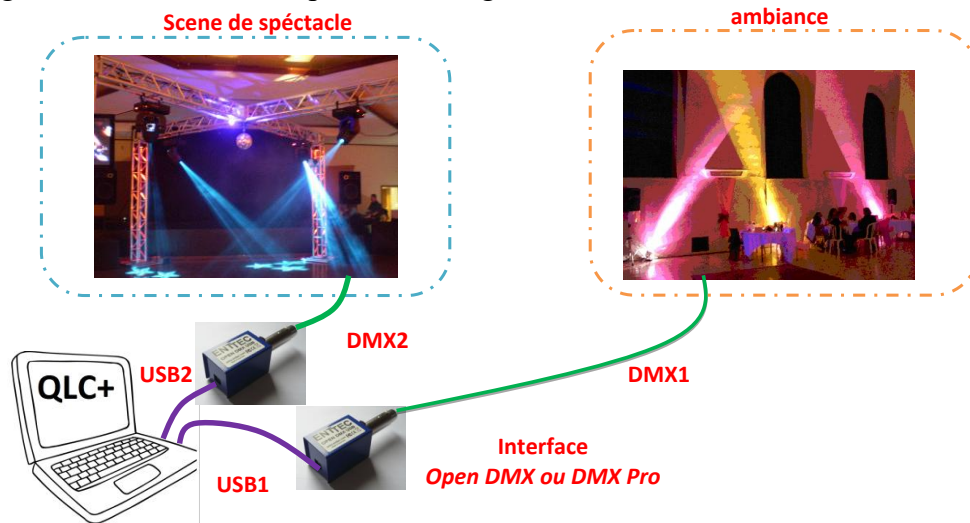
Durée : 3/4h

**TRAVAIL PRÉPARATOIRE** : avant la séance de TP lire :

- le sujet afin de comprendre les nouveaux concepts ;
- la documentation en fin de TP sur le nouvel appareil (barre de 4 leds).

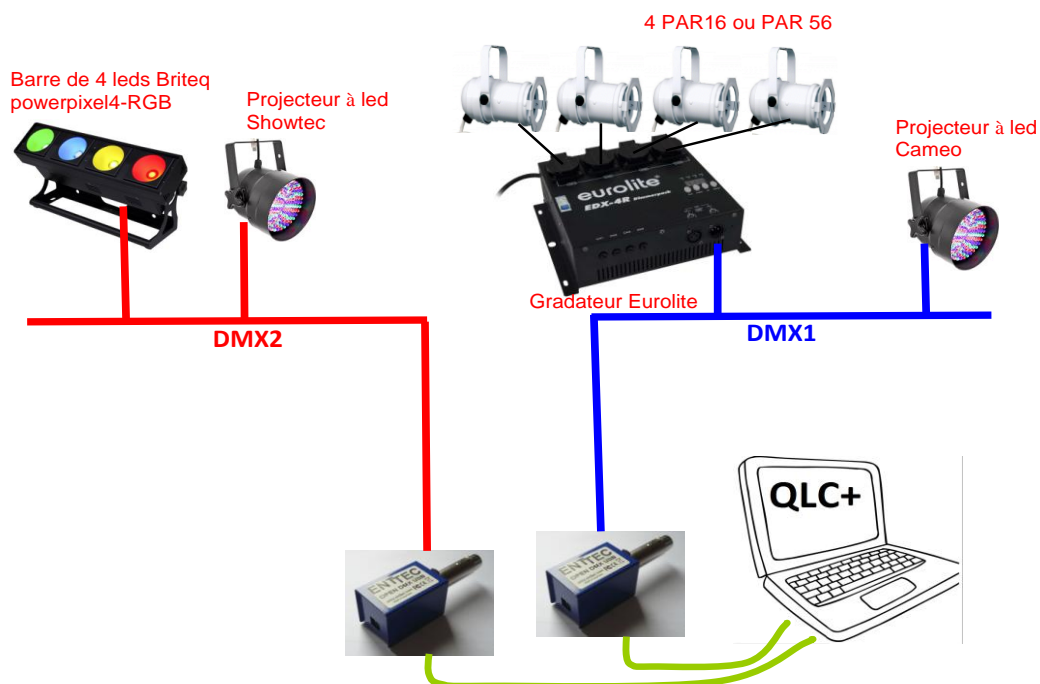
## A) SYSTÈMES MULTI-UNIVERS

Avec un bus DMX on ne peut pas commander plus de 32 appareils d'éclairage pour un total maximum de 512 canaux. Si on désire en commander davantage on peut utiliser plusieurs liaisons DMX séparées. On parle alors de plusieurs « univers », un univers correspond en fait à un seul bus DMX. Il peut aussi être intéressant de disposer pour un éclairage donné de plusieurs bus DMX, l'un par exemple pour l'éclairage de la scène et l'autre pour l'éclairage d'ambiance.



### MISE EN ŒUVRE D'UN SYSTÈMES À 2 UNIVERS

Il faut utiliser deux interfaces DMX /USB. Nous mettrons en œuvre le système ci-dessous. Dans ce cas l'utilisation de 2 univers ne se justifie pas étant donné le peu d'appareils commandés. L'intérêt est juste pédagogique.



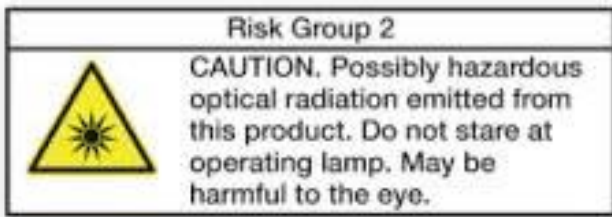
L'UNIVERS 1 sera composé d'un gradateur et d'un projecteur led changeur de couleurs Cameo.

L'UNIVERS 2 sera composé d'un projecteur 4 leds RGB en ligne et d'un projecteur changeur de couleur Showtec.

## PRISE EN MAIN DU POWERPIXEL4-RGB

### MISE EN GARDE

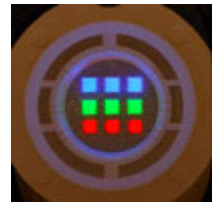
**ATTENTION** : il ne faut pas fixer son regard sur une led allumée, cela peut-être nocif pour les yeux.



### PRECAUTION

Pour le TP on limitera la **luminosité à 15%** ce qui correspond à une **valeur décimale de 40** sur le canal d'intensité. Même à cette valeur on ne fixera pas les leds du regard.

Chacune des leds du projecteur est une led COB. Une led COB est formée d'une juxtaposition de plusieurs leds, d'où l'appellation COB qui signifie « Chips On Board ».



- Observer ces leds appareil éteint. De combien de leds chaque led COB est-elle composée ?

.....

D'après la notice indiquer :

- la puissance de chaque led COB : .....
- l'angle du faisceau lumineux : .....
- chaque led COB est qualifiée de RGB, qu'est ce que cela signifie au niveau des leds élémentaires qui composent la led COB ?

.....

Pour ce TP on ne s'intéressera qu'au mode DMX de cet appareil.

### INSTALLATION DU SYSTÈME

- ✓ Câbler l'ensemble du système en dissociant bien géographiquement les 2 univers.
- ✓ Lancer QLC+et vérifier la présence des deux interfaces DMX USB. Pour chaque univers il faudra associer une interface DMX USB.
- ✓ Ajouter les projecteurs dans leur univers respectif.
- ✓ Ajouter le gradateur et choisir le mode 3 canaux pour le projecteur Powerpixel 4-RGB.
- ✓ Grâce au pupitre manuel vérifier le fonctionnement des 2 univers.
- ✓ Avec ces 2 univers, combien de canaux sont disponibles au total : .....

*Faire valider par le prof : .....*

## **PROGRAMMATION DE LA CONSOLE VIRTUELLE**

On veut voir apparaître sur la console une zone par univers.

Pour des raisons de temps, on n'effectuera aucune commande des changeurs de couleurs à leds PAR56 sur la console virtuelle.

### Univers 1

- ✓ 4 faders pour le réglage manuel de la luminosité des PAR 16 halogènes (ou spots 60 W) commandés par le gradateur.
- ✓ 1 bouton qui déclenche un chenillard rapide sur ses mêmes spots.

### Univers 2

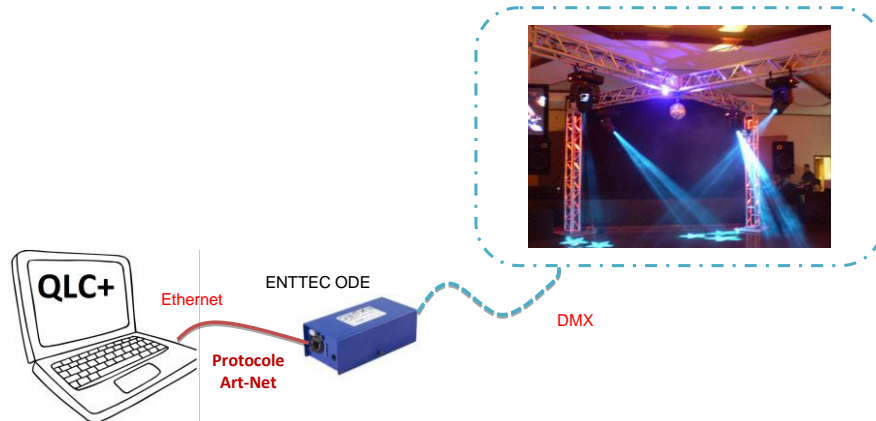
- ✓ 3 faders qui commandent chacun la dose de couleur primaire RGB des 4 spots simultanément.

L'intensité lumineuse sera limitée à 15%, cela signifie que même lorsqu'un fader sera à fond, la luminosité de la couleur correspondante ne sera que de 15%.

*Faire valider par le prof : .....*

## B) MISE EN ŒUVRE D'UNE LIAISON DMX VIA ETHERNET

Le logiciel QLC+ intègre une communication Éthernet via le connecteur RJ45. Il utilise le protocole ArtNet qui est adapté aux commandes DMX. Associé à l'interface ODE (Open DMX Éthernet) d'ENTTEC qui dispose d'une sortie DMX il est alors possible de commander un bus DMX via la carte réseau d'un PC.

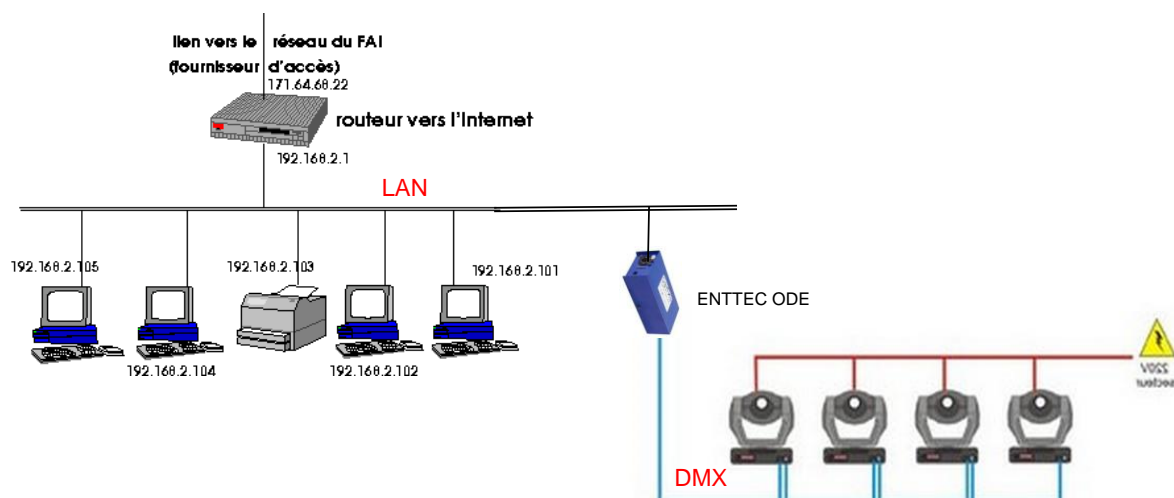


### Commande local

- Déterminer l'adresse IP de votre PC en tapant la commande ***ipconfig /all*** dans une invite de commandes (taper ***cmd*** dans la barre de recherche de Windows 10). Indiquer l'adresse IPv4 de la carte réseau physique de votre PC :  
.....
- Connecter l'interface ODE à votre PC, lancer QLC+ et repérer l'interface ArtNet avec l'adresse IP de votre PC dans l'onglet Entrée/Sorties. Cocher ***Sortie***. Assurez-vous que le nombre de nœuds découverts est égal à deux dans la fenêtre de compte-rendu du bas (2 nœuds = carte Ethernet du PC + interface ODE).
- Effectuer la validation de fonctionnement en plaçant un projecteur changeur de couleur sur la sortie DMX de l'interface.

### Commande distante (utilisation d'un LAN)

On peut aussi effectuer des commandes DMX à travers un réseau comme illustré ci-dessous :



- Installez le logiciel « **NMU Node Management Utility** » sous la session Sn1. Le logiciel se trouve dans le dossier \\scribe\logiciels\Systemes CIEL\SystemeEclairage.
- Suivre la procédure décrite dans le document « [ENTTEC ODE Manual.pdf](#) » afin d'installer et de tester l'interface ODE sur le LAN du BTS CIEL (vous brancherez l'interface ODE sur une prise RJ45 disponible).

Caractéristiques du réseau LAN du BTS CIEL	Réseau	@IP disponibles
	192.168.122.0/24	De 192.168.122.220 inclus à 192.168.122.239 inclus

- Effectuez la validation de fonctionnement en plaçant un projecteur changeur de couleur sur la sortie DMX de l'interface ODE.
- Que peut-il se passer si un autre PC connecté au LAN lance QLC+ et commande le projecteur changeur de couleur ? Effectuez l'essai et concluez.

.....

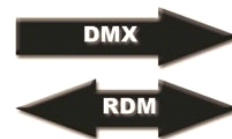
.....

.....

- Désinstallez le logiciel « **NMU Node Management Utility** » sous la session Sn1.

## C) BUS RDM

**RDM= DMX bidirectionnel**  
**R**emote **D**evice **M**anagement



C'est une évolution récente du bus DMX avec lequel il reste compatible.

La RDM apporte la communication bi-directionnelle sur les câbles DMX512. Ces échanges se feront sur la paire torsadée connectée aux bornes 2 et 3 standards du DMX.

### **QU'APPORTE LA RDM ?**

Le projecteur envoie à la console des Informations sur :

- le fabricant ;
- la version du firmware de l'appareil ;
- des capteurs internes liés à la température, etc ;
- diagnostic machine intégré (durée d'utilisation et état des LED ou des lampes, pannes) ;
- son adresse DMX de départ.

Cette technologie est récente et en plein développement. A l'heure actuelle, peu d'appareils sont compatibles RDM et ce sont surtout des appareils haut de gamme. QLC+ comme la plupart des logiciels d'éclairage scénique n'exploitent pas encore la technologie RDM.

La RDM plus forte  
que l'échelle



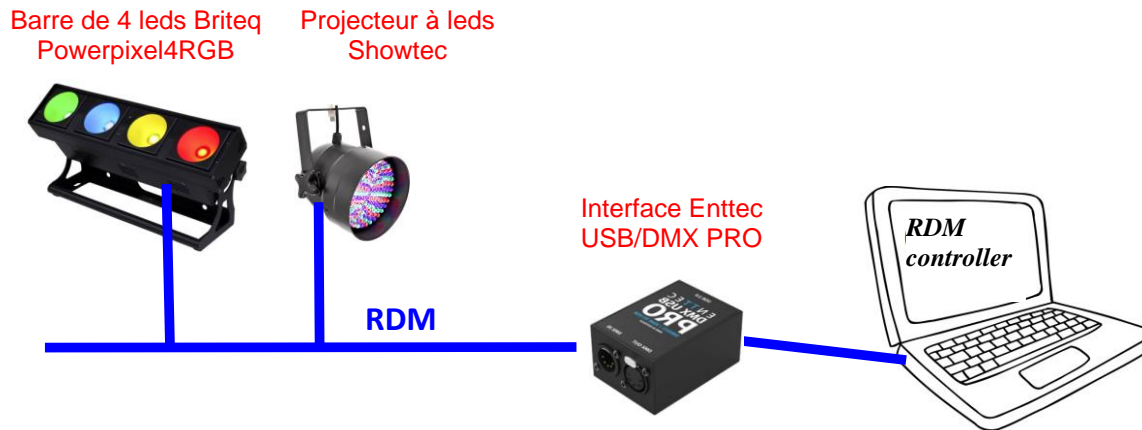
## MISE EN ŒUVRE DE LA RDM

Pour ce TP nous utiliserons la version « lite » du logiciel « Enttec RDM Controller » d'Enttec. L'interface USB/DMX MK2 est compatible RDM (ce qui n'est pas le cas de l'interface OPEN DMX).

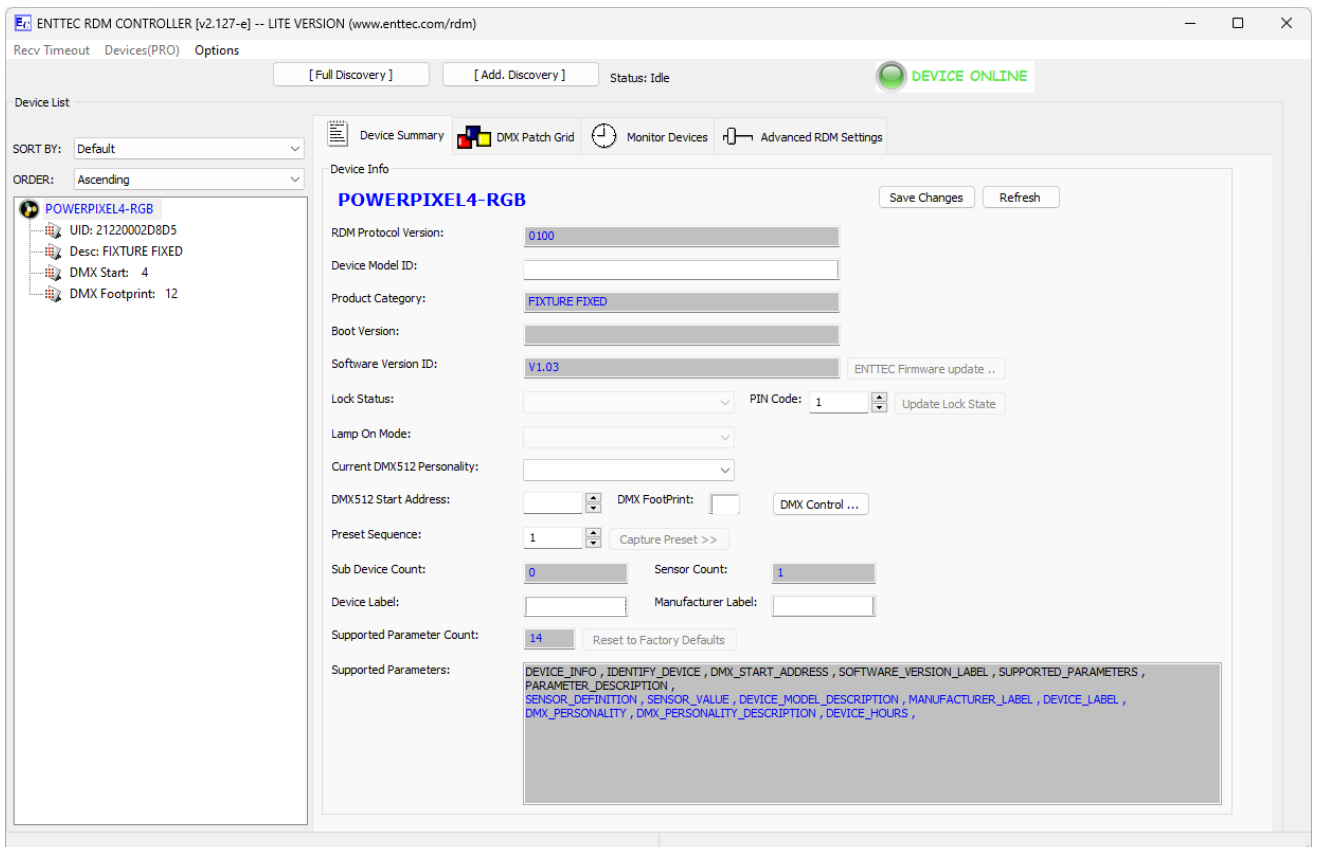
- Installez le logiciel « Enttec RDM Controller » sous la session Sn1. Le logiciel se trouve dans le dossier \\scribe\logiciels\Systemes CIEL\SystemeEclairage.

Nous utiliserons aussi le projecteur POWERPIXEL4-RGB qui est compatible RDM. Mettre en route le projecteur Powerpixel 4-RGB et fixer son adresse DMX de départ à 99.

- Mettre en œuvre le système suivant qui contient 1 appareil compatible RDM.



- Lancer le logiciel RDM Controller d'Enttec. Sélectionner l'interface dans le menu « Devices(PRO), puis lancer une recherche d'appareils RDM ( bouton [Full Discovery]).
- Compléter ci-dessous les informations fournies par le logiciel.



- Quelle caractéristique de la liaison numérique RDM mettent en évidence les informations précédentes obtenues par le logiciel « Enttec RDM Controller » ?

La fenêtre « Current DMX512 Personality : » permet de régler les différents modes de l'appareil (nombre de canaux utilisés).

- Via le logiciel, modifier à distance l'adresse DMX de départ de l'appareil. Vérifier sur l'appareil lui-même que cette adresse a été modifiée.
- Même question avec « Current DMX512 Personality » que l'on paramètrera pour configurer l'appareil en mode 16 canaux.

La version complète du logiciel permet aussi d'accéder à d'autres informations telles que la température de fonctionnement, les heures de fonctionnement de l'appareil ou des lampes, etc.

- Pourquoi n'a-t-on aucune information sur le projecteur à leds Showtec pourtant aussi branché sur le bus RDM ?

.....

- Désinstallez le logiciel « Enttec RDM Controller » sous la session Sn1.

## **VISUALISATION DÉCODAGE ET CARACTÉRISATION DE LA TRAME RDM**

La trame RDM est une trame DMX particulière, elle se distingue de la trame DMX par une valeur particulière non nulle du canal 0 (Start Code) et par une durée du Break plus longue.

Vous allez visualiser la trame RDM à l'aide d'un oscilloscope DPO 2012B équipé d'un module de décodage DPO2COMP.

Lors du TP sur le BUS DMX, on a vu comment visualiser et décoder une trame DMX. Le principe reste exactement le même pour une trame RDM. Le signal numérique DMX sera visualisé entre la masse et le signal D+.

On pourra déclencher l'oscilloscope sur le BREAK. Pour cela dans le menu « Trigger » sélectionner :

- o le mode « Normal » ;
- o front descendant pour le type de déclenchement ;
- o régler un seuil égal à  $(V_{\max} + V_{\min})/2$  ;
- o appuyer sur Single puis lancer une commande à partir de RDM Controller.

- Régler la base de temps de façon à pouvoir mesurer la durée du « Break » :

$$d_{br} = \dots\dots\dots$$

- Mesurer la durée du MAB :  $d_{mab} = \dots\dots\dots$

- Dilater l'échelle des temps pour voir distinctement le canal 0 (Start Code) et le canal 1.

- Mettre ensuite en fonction le module de décodage en appuyant sur la touche B1 ou la touche B2.

- Relever la valeur du canal 0 (spécifique de la trame RDM) en hexa et en décimal :

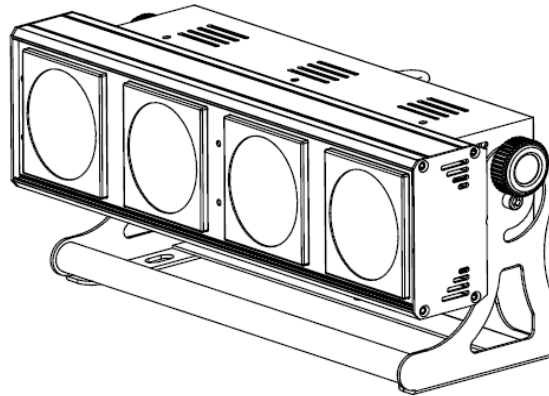
.....

- Relever les valeurs des canaux suivants en hexa puis en décimal après avoir configuré le PowerPixel avec l'adresse égale à 1, en mode 3 canaux et avec des valeurs non nulles pour le rouge, vert et bleu.

Canal	0	1	2	3
Hexa				
Décimal				



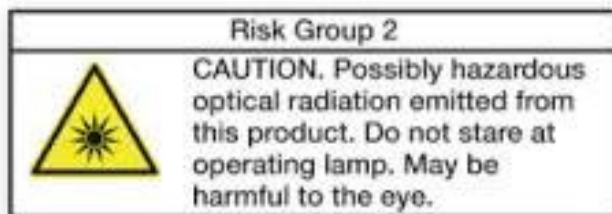
# POWERPIXEL4-RGB



Version: 1.0

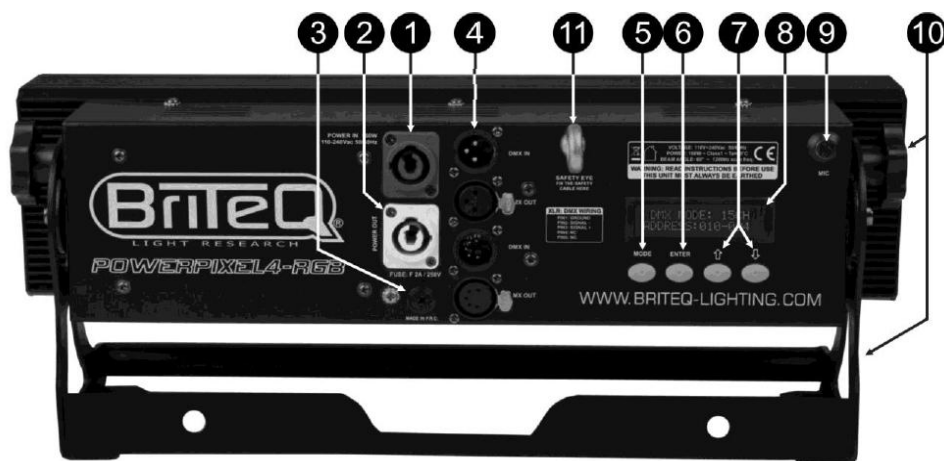


## INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ :



**ATTENTION :** il ne faut pas fixer son regard sur une led allumée, cela peut-être nocif pour les yeux.

## DESCRIPTION :



**1. TENSION D'ENTREE :** équipé de pièces d'origine Neutrik PowerCON®. Branchez le câble d'alimentation fourni ou tout câble de rallonge PowerCON® ici.

**2. SORTIE SECTEUR :** utilisé pour connecter en série l'alimentation de plusieurs autres projecteurs. Faites toujours attention à la charge maximale, lors de l'ajout d'autres projecteurs ! Des câbles multiples (PowerCON® + DMX XLR, sont disponibles en option : reportez-vous à notre site internet !)

**3. FUSIBLE SECTEUR :** protège l'appareil en cas de problèmes électriques, utilisez toujours un fusible du type recommandé !

**4. ENTREE/SORTIE DMX PROJECTEUR** : des entrées/sorties 3 et 5 broches sont disponibles pour la connexion en série du projecteur avec d'autres unités qui seront contrôlées par un contrôleur DMX.

**5. Touche MODE** : Permet de parcourir les différentes options du menu configuration.

**6. Touche ENTER** : Permet de parcourir les différents paramètres de l'option choisie. Permet également de confirmer les valeurs sélectionnées des paramètres.

**7. Touches Haut/Bas** : permettent d'augmenter/diminuer la valeur du paramètre sélectionné.

**8. ECRAN LCD** : Ecran LCD rétroéclairé, 2x 16 caractères pour la navigation dans les menus. L'écran rétroéclairé dès que l'une des touches est appuyée. Affiche le modèle + version du logiciel au démarrage.

**9. MIC** : Permet de déclencher les programmes en mode musique.

**10. SUPPORT** : Un support multifonction très stable pour plancher et montage sur structure. Le projecteur peut être dirigé dans toute direction.

**11. BOULON A CAILLET DE SECURITE** : utilisé pour attacher un câble de sécurité au cours du levage de l'appareil (reportez-vous au paragraphe « Montage au plafond »).

## MENU DE CONFIGURATION

Le menu de configuration vous permet de configurer entièrement le projecteur. Tous les paramètres sont mémorisés même lorsque l'appareil est débranché du secteur.

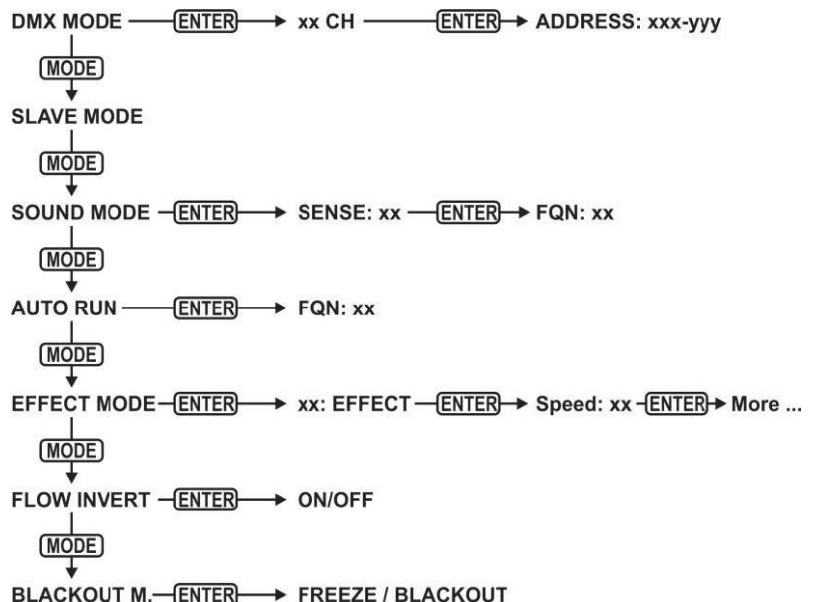
### Parcourir le menu de configuration : Instructions générales pour la configuration.

☐ Appuyez sur la touche MODE pour parcourir les différentes fonctions du menu configuration jusqu'à ce que la fonction souhaitée s'affiche à l'écran.

☐ Appuyez sur la touche ENTER pour accéder à la fonction et modifier ses paramètres.

☐ Le curseur de la valeur à modifier se met à clignoter. Utilisez les touches Haut/Bas pour modifier la valeur.

☐ Appuyez à nouveau sur la touche ENTER pour confirmer et sélectionner le paramètre suivant à régler.



### MODE + ADRESSE DMX

Permet de définir le mode canal DMX et l'adresse de début.

☐ Appuyez sur la touche MODE jusqu'à ce que « DMX MODE » s'affiche à l'écran.

☐ Appuyez sur la touche ENTER : le mode canal (nombre de canaux utilisés) peut être réglé.

☐ Utilisez les touches Haut/Bas pour changer la valeur du mode canal :

☐ **Modes de POWERPIXEL4-RGB :**

☐ **03 CH** : les 4 projecteurs en RGB.

☐ **04 CH** : les 4 projecteurs en canaux RGB + gradateur maître/audio/effet stroboscopique.

☐ **05 CH** : les 4 projecteurs en canaux RGB + gradateur maître + audio + effet stroboscopique.

☐ **06 CH** : 2 groupes de 2 projecteurs RGB + RGB.

☐ **12 CH** : tous les projecteurs individuellement en RGB.

☐ **15 CH** : tous les projecteurs individuellement EN RGB + 3 canaux pour des fonctions spéciales.

☐ **16 CH** : tous les projecteurs individuellement en RGB + gradateur maître.

☐ Appuyez sur la touche ENTER : l'adresse de début peut être fixée, l'écran affiche l'adresses de début et l'adresses de fin : « xxx-yyy ».

☐ Utilisez les touches Haut/Bas pour changer l'adresse de début (xxx).

**Remarque** : Selon le mode canal, l'adresse de fin (yyy) du projecteur change automatiquement. Cela vous facilite la définition de l'adresse de début du prochain projecteur dans la chaîne DMX.

## FONCTIONS RDM / CONFIGURATION A DISTANCE

RDM signifie « Remote Device Management » (gestion des appareils à distance). Ce projecteur

fonctionne avec une brève série de fonctions RDM, cela signifie qu'il peut établir une communication bi-directionnelle avec un contrôleur DMX compatible RDM. Certaines de ces fonctions sont brièvement expliquées ci-dessous, d'autres le seront plus loin.

- Le contrôleur DMX envoie une commande « discovery » (détection) ; tous les appareils RDM réagissent en envoyant leur ID unique d'appareil.
- Le contrôleur DMX demande à chaque appareil RDM d'envoyer certaines données de base afin de déterminer les appareils connectés. Le projecteur POWERPIXEL répond par :
  - **Nom de l'appareil** : PIXEL4-RGB ou PIXEL8-RGB
  - **Fabricant** : Briteq®
  - **Catégorie** : Gradateur LED
  - **Micrologiciel** : x.x.x.x (version du micrologiciel du projecteur)
  - **Adresse DMX** : xxx (adresse de début DMX actuelle du projecteur)
  - **Empreinte DMX** : xx (nombre de canaux DMX utilisés par le projecteur)
  - **Personnalité** : xx (personnalité actuelle [ou mode de fonctionnement DMX] utilisé par les projecteurs)
- Le contrôleur DMX peut envoyer certaines commandes à chaque appareil RDM qui permettent la configuration à distance des unités. C'est ainsi que POWERPIXEL peut être configuré à distance.

### Les fonctions suivantes peuvent être gérées à distance :

Plus besoin d'échelle pour monter et régler les unités une par une !

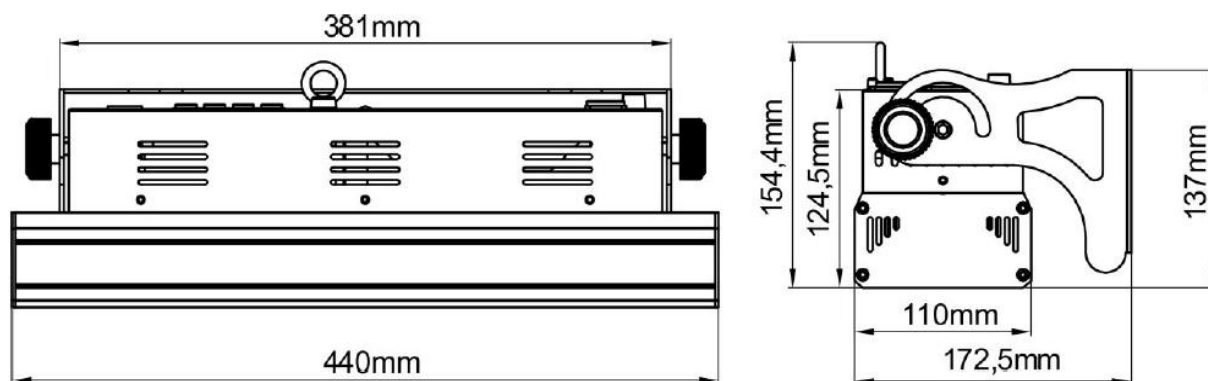
- **ADRESSE DMX DE DEBUT** : L'adresse de début peut être réglée à distance entre 001 et xxx.
- **PERSONNALITE** : Le mode de fonctionnement DMX (tableaux DMX) peut être réglé à distance.

Ces 2 fonctions permettent de préparer un chemin DMX complet de tous les projecteurs du contrôleur DMX et envoyer ces données à tous les projecteurs à la fois. D'autres fonctions peuvent être ajoutées ultérieurement.

## SPÉCIFICATIONS

### POWERPIXEL4-RGB

Tension d'entrée :	110 - 240VAC, 50/60Hz
Consommation :	160 Watt max.
Fusible :	250V T2A (verre de 20mm)
Réglage du son :	Microphone interne
Connexions DMX :	XLR 3 et 5 broches et mâle/femelle
Canaux DMX utilisés :	Canaux 3+4+5+6+12+15+16
Lampe :	4x RGB 30W COB
Fréquence de rafraîchissement LED :	1200Hz
Angle de faisceau :	60°
Dimensions :	440 x 172,5 x 154,4mm
Poids :	5,20kg



# TABLEAUX DMX

## A/ TABLEAUX DMX COMMUNS A POWERPIXEL4-RGB ET POWERPIXEL8-RGB

Mode DMX 3 canaux : tous les pixels fonctionnent ensemble en RGB

Canal :	Valeur :	Fonction :	Remarques
1	000-255	Rouge (0-100%)	
2	000-255	Vert (0-100%)	
3	000-255	Bleu (0-100%)	

Mode DMX 4 canaux : tous les pixels qui fonctionnent ensemble en RGB + GRADATEUR MAITRE/EFFET SONORE/STROBOSCOPIQUE

Canal :	Valeur :	Fonction :	Remarques
1	000-255	Rouge (0-100%)	
2	000-255	Vert (0-100%)	
3	000-255	Bleu (0-100%)	
4	000-190	Gradateur maître	000 = 0% ~ 190 = 100% (ouverture totale)
	191-200	Contrôle du son (7 couleurs)	Sensibilité Audio : 191 = faible ~ 200 = élevée
	201-247	Effet stroboscopique	Vitesse croissante : 201 = lente ~ 247 = rapide
	248-255	Gradateur maître à 100%	Gradateur maître complètement ouverte

Mode DMX 5 canaux : tous les pixels qui fonctionnent ensemble en RGB + GRADATEUR MAITRE + EFFET SONORE/STROBOSCOPIQUE

Canal :	Valeur :	Fonction :	Remarques
1	000-255	Rouge (0-100%)	
2	000-255	Vert (0-100%)	
3	000-255	Bleu (0-100%)	
4	000-255	Gradateur maître (0-100%)	
5	000-004	MARCHE	
	005-024	Contrôle du son (7 couleurs)	Sensibilité Audio : 191 = faible ~ 200 = élevée
	025-034	MARCHE	
	035-255	Effet stroboscopique	Vitesse croissante : 201 = lente ~ 247 = rapide

## B/ TABLEAUX DMX POUR POWERPIXEL4-RGB SEULEMENT

Mode DMX 6 canaux : 2 groupes de 2 projecteurs, contrôle RGB

Canal :	Valeur :	Fonction :	Remarques
1	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixels 1+2
2	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixels 1+2
3	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixels 1+2
4	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixels 3+4
5	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixels 3+4
6	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixels 3+4

Mode DMX 12 canaux : tous les projecteurs individuellement contrôlés via RGB

Canal :	Valeur :	Fonction :	Remarques
1	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
2	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
3	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
4	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
5	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
6	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
7	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
8	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
9	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
10	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 4
11	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 4
12	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 4

Mode DMX 16 canaux : tous les projecteurs individuellement contrôlés via RGB+GRAD

Canal :	Valeur :	Fonction :	Remarques
1	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
2	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
3	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
4	000-255	Gradateur maître (0-100%)	Contrôle pour pixel 1
5	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
6	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
7	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
8	000-255	Gradateur maître (0-100%)	Contrôle pour pixel 2
9	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
10	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
11	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
12	000-255	Gradateur maître (0-100%)	Contrôle pour pixel 3
13	000-255	Rouge (0-100%)	Contrôle pour pixel 4
14	000-255	Vert (0-100%)	Contrôle pour pixel 4
15	000-255	Bleu (0-100%)	Contrôle pour pixel 4
16	000-255	Gradateur maître (0-100%)	Contrôle pour pixel 4