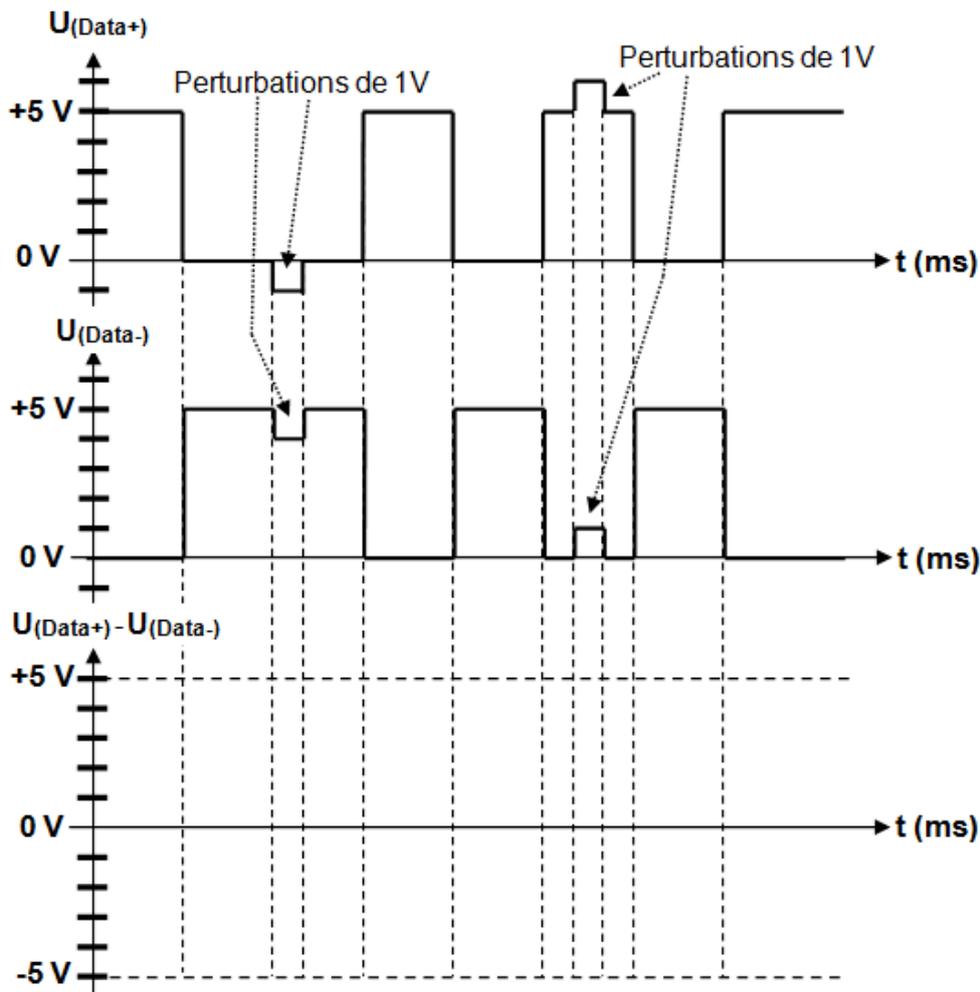




Dans le Théâtre du centre culturel des Quinconces, les projecteurs sont contrôlés à distance en utilisant le protocole DMX 512.

Pour transmettre les données, le protocole DMX utilise une liaison symétrique obtenue à partir de la différence de deux signaux Data+ et Data-.

Q1 : Sur le chronogramme ci-dessous, tracer le signal $U_{(Data+)} - U_{(Data-)}$



Q2 : A partir du chronogramme et de l'extrait du protocole DMX 512 ci-dessous, conclure sur l'intérêt d'utiliser une transmission symétrique.

Extrait du Protocole DMX 512

Le protocole DMX 512 (**D**igital **M**ultiple**X**ing) est un standard venant des Etats-Unis. Cette norme est utilisée par tous les fabricants de matériels d'éclairage dans le milieu du spectacle, du théâtre, de la télévision, ...

Caractéristiques électriques :

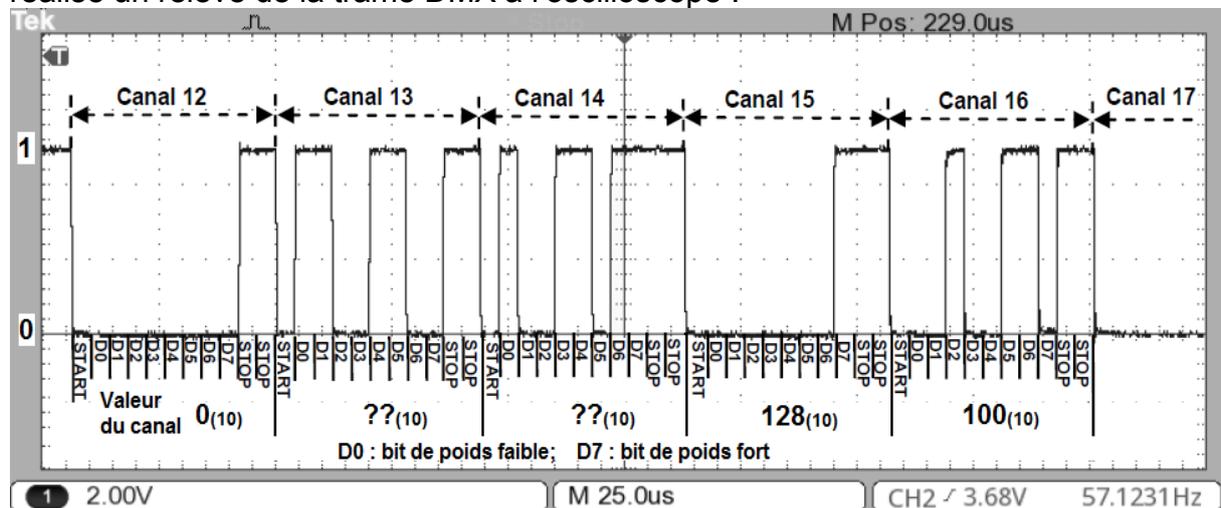
La liaison DMX est de type symétrique : elle utilise 3 fils (Masse, DATA+ et DATA-) pour communiquer les informations. Le signal électrique est transmis simultanément sur deux fils DATA+ et DATA-. Lorsque DATA+ présente un état haut, DATA- présente un état bas. Chaque récepteur retrouve l'information utile en effectuant la tension différentielle $U_{(DATA+)} - U_{(DATA-)}$. Le troisième fil de masse sert de blindage. Ainsi, si une perturbation arrive sur le fil DATA+, elle arrivera de la même façon sur le fil DATA- et sera éliminée en effectuant la différence. Les liaisons symétriques procurent un haut degré de protection contre les parasites extérieurs.

Transmission des données :

La transmission des données est de type série asynchrone et ne possède qu'un seul émetteur (pupitre de commande). Il peut y avoir jusqu'à 32 récepteurs (projecteurs). La liaison est unidirectionnelle, seul le pupitre de commande envoie des données aux récepteurs. La vitesse de transmission est fixée à $250000 \text{ bits.s}^{-1}$.

Le protocole DMX 512 permet de contrôler 512 canaux en affectant à chacun une valeur comprise entre 0 et 255. L'ensemble de ces canaux forme la trame DMX. Chaque canal transmis possède le format suivant : 1 bit de Start, 8 bits de données (D0 à D7) avec le poids faible en premier et le poids fort en dernier, 2 bits de Stop.

Pour vérifier le fonctionnement de la communication, le technicien de maintenance réalise un relevé de la trame DMX à l'oscilloscope :



Il désire ainsi vérifier que la vitesse de transmission des données est correcte et vérifier que les valeurs reçues sur les différents canaux d'un projecteur permettent d'afficher sur le 1^{er} canal la couleur rouge à 20 %, sur le 2^{ème} canal la couleur verte à 85 %, sur le 3^{ème} canal la couleur bleue à 50 % et sur le 4^{ème} canal la luminosité à 53 %.

Q3 : La durée mesurée par le technicien sur la trame DMX pour transmettre un bit est de 4 μ s. **Calculer** la vitesse de transmission des données en $\text{bit}\cdot\text{s}^{-1}$.
À l'aide de l'extrait du protocole DMX, **vérifier** que la vitesse de transmission de la trame étudiée est conforme.

Q4 : À partir de la trame DMX, **déterminer** la valeur (en binaire et en décimal) reçue par le canal 13 et le canal 14.

Q5 : À partir des valeurs des canaux 13 et 14, **déterminer** les couleurs et les intensités lumineuses produites par le projecteur. **Conclure**.