

## 1. Généralités

Cette norme décrit un système appelé « Commande numérique des trains », qui répond aux exigences suivantes.

### 1.1 Alimentation de puissance

L'alimentation des moteurs (des moteurs) des véhicules tracteurs est réalisée avec un décodeur, qui fournit par l'intermédiaire d'une tension bipolaire la puissance nécessaire et les ordres pour le roulement au véhicule (alimentation numérique). L'énergie nécessaire et les informations sont livrées par une unité centrale ou par des Boosters<sup>1)</sup> (amplificateurs).

### 1.2 Alimentation avec les informations

Les informations nécessaires au comportement du véhicule moteur sont générées par l'unité centrale et se composent des informations concernant le sens de rotation du moteur (des moteurs) et du nombre de tours du de ces derniers au minimum.

## 2. Principe de raccordement

D'une unité centrale avec une sortie de puissance ou un Booster un câble bi conducteur est relié à chacun des deux rails ou sur un réseau à trois rails au conducteur central et aux rails pour un système tri conducteurs. Une alimentation fonctionnant par une prise de courant à la caténaire (ou un 3<sup>ème</sup> rail latéral) n'est possible qu'avec un système d'alimentation symétrique selon la NEM 620. La tension d'alimentation du moteur est fournie par le décodeur installé dans le véhicule tracteur.

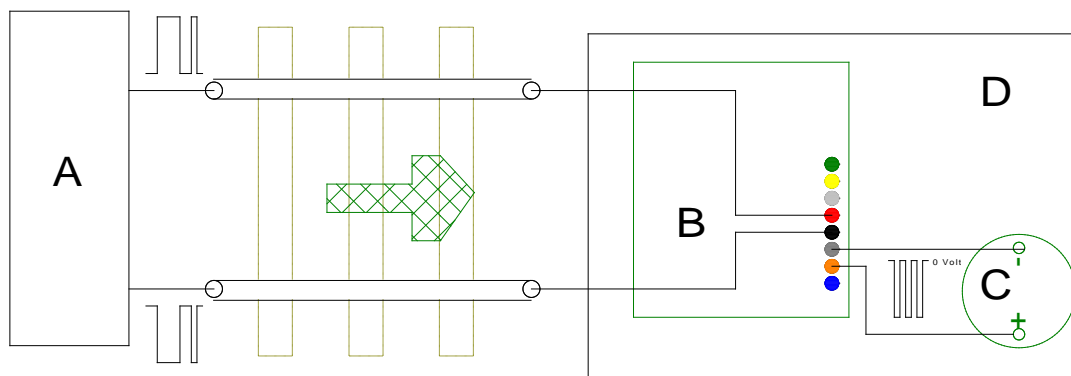


Image 1 : A = Unité centrale / Booster, B = Décodeur, C = Moteur-DC, D = Véhicule moteur

## 3. Caractéristiques

### 3.1 Tension à la voie

La tension bipolaire générée par l'unité centrale ou le Booster est généralement dénommée par les fabricants « tension ou effective ». La tension bipolaire peut être générée par un module d'alimentation ou un transformateur. L'utilisation d'un transformateur par souci d'économie d'énergie ne devrait pas être favorisée. Qui de surcroît livre une tension de voie bipolaire supérieure, d'un facteur de 1,41.

<sup>1)</sup> Le Booster est un amplificateur de puissance, qui amplifie les informations émises par une unité centrale.

La transformation ne se fait pas sans pertes, de manière à ce que la tension bipolaire est légèrement inférieure de 0,6 Volt env. que la tension à la sortie du module d'alimentation.

### 3.2 La tension de traction

La tension de traction générée par le décodeur est une tension pulsée, appelée aussi tension d'alimentation avec variation de la largeur des impulsions ou modulation d'impulsion (PWM). La tension effective devrait correspondre à la tension nominale du moteur. Par la variation de la largeur d'impulsion - Duty Cycle – le nombre de rotations du moteur est déterminé. 0% correspond à 0 Volt et 100% à la tension maximal. Le moteur peut être alimenté par une tension plus élevée, à condition que le Duty Cycle n'est pas appliqué à 100% au moteur en permanence. La limitation peut être réglée par l'ajustement de la DCC – CV 5 ( $v_{max}$ ) de configuration.

### 3.3 Sens de roulement

Les moteurs est à raccorder au décodeur de manière à ce que le sens de roulement de gauche à droite ou de droite à gauche respecte la NEM 631. A cet effet procéder au raccordement du décodeur au des moteurs selon la norme-DCC, NEM 650, alinéa 4.1 (voir aussi la figure 1). Il existe aussi des décodeurs qui par l'activation d'un Bit de modification de configuration DCC (CV29), permettent d'inverser le sens du roulement.

## 4. Aperçu des tensions

### 4.1 Prise en considération des pertes de tension

Aux tensions nécessaires aux moteurs sont à ajouter les pertes de tension de la voie qui est de 1,5 V env.

$12 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 13,5 \text{ V DC}$  tension de voie +  $0,6 \text{ V} = 14,1 \text{ V DC}$  du module d'alimentation

ou l'inverse en utilisant un module d'alimentation de 15 V :

$15 \text{ V} - 0,6 \text{ V} = 14,4 \text{ V DC}$  tension de voie -  $1,5 \text{ V} = 12,9 \text{ V DC}$  au moteur

### 4.2 Tableau des tensions de consigne

Conformément aux valeurs de consigne des moteurs selon la NEM 630, résultent les valeurs minimales suivantes (tolérance < +/- 10%) lors de l'exploitation en mode numérique aux différentes échelles.

Echelle G	6,5 mm		6,5 mm < G < 32 mm		≥ 32 mm	
Module réseau	10 V DC	7 V AC	15 V DC	10 V AC	18 V DC	13 V AC
Tension à la voie	9,4 V eff	9,0 V eff	14,4 V eff	13,3 V eff	17,4 V eff	17,5 V eff
Moteur	7,9 V DC	7,5 V DC	12,9 V DC	11,7 V DC	15,9 V DC	16,0 V DC

**Remarque :** Les valeurs sont arrondies au dixième de Volt inf ou sup. le facteur de conversion de 1,41 a été utilisé à cet effet.

### 4.3 Tableau des tensions courantes

Les modules réseau du commerce n'ont pas tous les tensions énumérées sous 4.1, le tableau suivant récapitule les dérogations usuelles (état 2016).

Echelle G	6,5 mm		6,5 mm < G < 32 mm		≥ 32 mm	
Module réseau	9 V DC	9 V AC	15 V DC	12 V AC	18 V DC	12 V AC
Tension à la voie	8,4 V eff	11,8 V eff	14,4 V eff	16,1 V eff	17,4 V eff	16,1 V eff
Moteur	6,9 V DC	10,3 V DC	12,9 V DC	14,6 V DC	15,9 V DC	14,6 V DC