

## 1. Généralités

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

### 1.1 Alimentation de puissance

L'alimentation du moteur (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 Fourniture de l'information

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

## 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 extérieurs. 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 moteur.

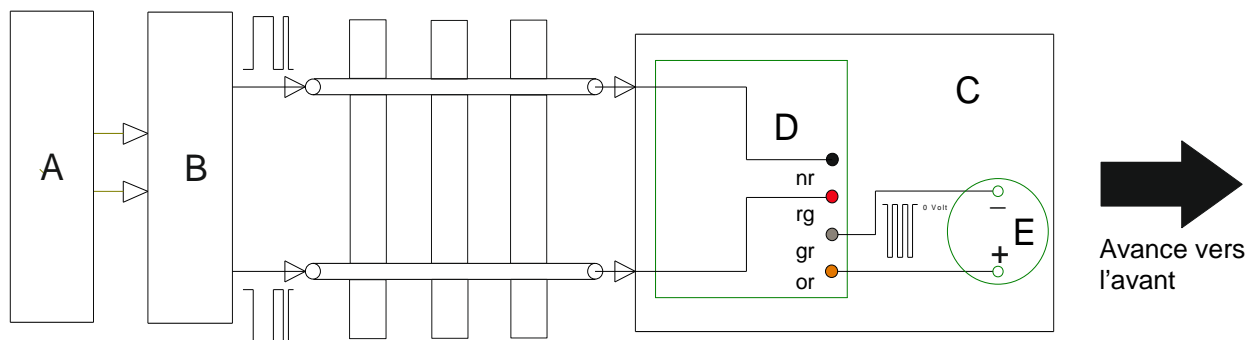


Image 1 : A = module réseau, B = Unité centrale / Booster, C = Véhicule moteur, D = Décodeur, E = Moteur-DC

## 3. Caractéristiques

### 3.1 Tension à la voie

D'un module réseau (A), composé d'un transformateur ou d'une alimentation par découpage qui livre une tension bipolaire par une unité centrale ou un booster (B). Généralement la tension de l'unité centrale/ booster est déclarée par le fabricant, "tension effective". L'utilisation d'un simple transformateur par souci d'économie d'énergie ne devrait pas être favorisée.

L'utilisation d'un transformateur par souci d'économie d'énergie ne devrait pas être favorisée.

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

### 3.2 La tension du moteur

L'énergie générée par le décodeur du véhicule est une tension pulsée modulée, appelée modulation de largeur d'impulsion, en anglais « Pulse Width Modulation (PWM) ». La tension effective maximale ne doit pas dépasser la tension nominale du moteur.

Par la variation de la largeur d'impulsion - Duty Cycle – la vitesse de rotation du moteur est définie, 0% correspond à 0 Volt et 100% à la tension maximale. Le moteur peut être alimenté par une tension plus élevée, à condition que le Duty Cycle appliqué au moteur ne soit pas à 100% en permanence. La limitation peut être réglée par l'ajustement de la variable de configuration DCC – CV 5 ( $v_{max}$ ).

### 3.3 Sens de roulement

A cet effet il faut raccorder le décodeur aux bornes du (des) moteur(s) conformément à 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 la configuration DCC (CV29), permettent d'inverser le sens du roulement.

Lorsque l'exploitation d'un véhicule doit aussi être possible en mode analogique, les raccordements de la prise de courant au moteur doivent correspondre à la NEM 631.

## 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. pour le décodeur et de 0,6 V env. pour le module réseau :

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

ou l'inverse avec un module d'alimentation par découpage 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 nominales

Conformément aux valeurs nominales des moteurs aux différentes échelles suivant la NEM 630, les valeurs minimales suivantes (tolérance < +/- 10 %) doivent être prises en compte lors de l'exploitation en mode numérique.

Ecartement G	6,5 mm		6,5 mm < G < 32 mm		≥ 32 mm	
Alim. 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 ne délivrent pas tous les tensions énumérées sous 4.1, le tableau suivant récapitule les dérogations usuelles à ce jour (état 2017).

Ecartement G	6,5 mm		6,5 mm < G < 32 mm		≥ 32 mm	
Alim. réseau	9 V DC	9 V AC	15 V DC	12 V AC	18 V DC	14 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	19,7 V eff
Moteur	6,9 V DC	10,3 V DC	12,9 V DC	14,6 V DC	15,9 V DC	18,2 V DC