

## [Séquence 1]

# *Présentation du système DCC VOX*

### Objectifs :

A l'issue de cette étude l'élève sera capable de :  
Décrire le fonctionnement général du système de commande de réseaux de trains électriques selon la norme DCC.

### Nature du travail à effectuer :

Compléter le diagramme sagittal décrivant le système train électrique à commande numérique.

Préciser les caractéristiques principales de la norme.

### Documents de travail :

Documents décrivant la norme DCC.

Documents constructeurs fournis avec votre boîte de train électrique.

Document décrivant le fonctionnement de la carte DCC\_VOX

### Documents à inclure au dossier :

Le diagramme sagittal complété.

Une description résumée de l'organisation générale du système et de ses principales caractéristiques. (2 pages maximum)

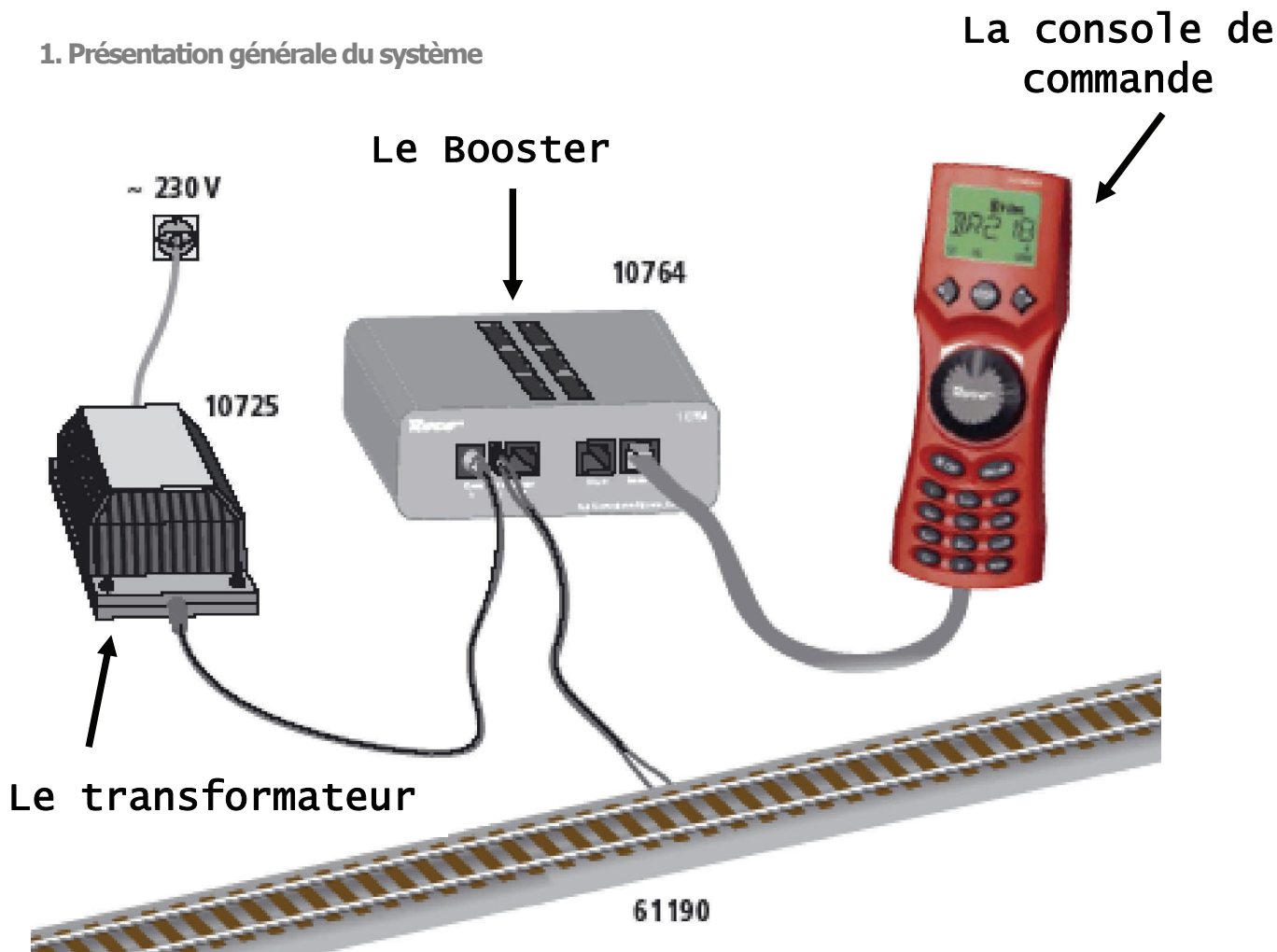
### Évaluation :

Contrôle Ecrit

### Durée :

2 heures.

## 1. Présentation générale du système



Nous voyons sur ce schéma les éléments constitutifs d'un réseau de train à commande numérique. Il y a un seul booster délivrant le signal DCC sur les rails. Ce signal est généré à partir des ordres transmis par la console de commande.

La console de commande est capable de transmettre des ordres à un grand nombre de locomotives ou d'accessoires. Tous les trains circulent sur le réseau en fonction des ordres reçus.

L'alimentation de puissance est ainsi toujours transmise, ce qui permet les avantages suivants :

=> Les trains circulent facilement même à très faible vitesse, grâce à une commande de type Pont en H des moteurs de locomotives.

=> Les accessoires embarqués dans les trains sont toujours en fonctionnement, même lorsque le train est à l'arrêt.

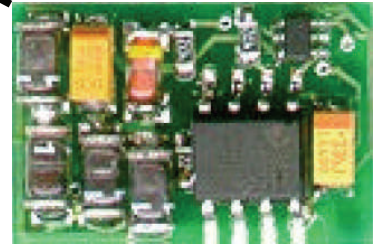
En effet l'alimentation est toujours présente. Un convoi à l'arrêt est simplement entrain d'exécuter un ordre 'arrêt'.

## 2. La locomotive à commande numérique DCC :



Un modèle de locomotive analogique peut être utilisé sur un réseau à commande numérique DCC. Il faut pour cela lui adjoindre un décodeur numérique DCC.

Ce décodeur réalise le décodage de la trame DCC circulant sur les rails. Les ordres reçus sont ensuite exécutés.



Il est possible ainsi de commander la vitesse en marche avant ou en marche arrière, de déclencher des accessoires tels que l'allumage des feux ou bien la génération de fumée pour une machine à vapeur. La marche progressive de la locomotive est obtenue avec un pont en H.

Des paramètres de configuration internes aux décodeurs DCC sont aussi modifiables, cela permet d'adapter les caractéristiques de la motrice, par exemple réduire la vitesse maximale possible pour un train de marchandise, simuler les effets d'une côte avec un démarrage progressif....

### 3. Les trames DCC présentation succincte :

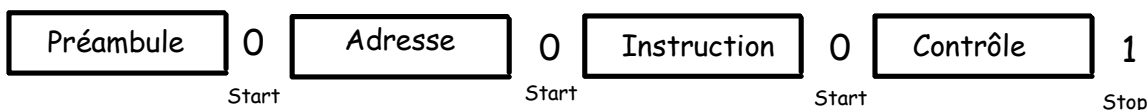
#### 3.1. La structure générale d'une trame :

Les détails de la constitution de la trame DCC sont donnés dans les documents ressources **NEM670** et **NEM671**.

[http://sebastien.bernard.free.fr/TGEL/\[THEME-2009\]/Documents-ressources-DCC/](http://sebastien.bernard.free.fr/TGEL/[THEME-2009]/Documents-ressources-DCC/)

La structure générale d'une trame est rappelée ci-après :

#### Trame DCC



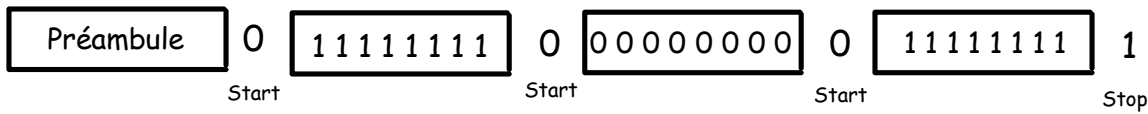
La trame est constituée des éléments suivants :

- Un préambule , suite de 14 bits à 1
- Un bit de start suivi de l'octet d'adresse
- Un bit de start suivi de l'octet d'instruction
- Un bit de start suivi de l'octet de contrôle
- Un bit de stop

### 3.2 La trame IDLE

Sur le réseau il y a toujours une trame d'envoyée, il faut donc envoyer une trame signifiant « AUCUNE COMMANDE » quand il n'y a rien d'autre à faire. La trame IDLE remplit cette fonction :

#### Trame DCC IDLE



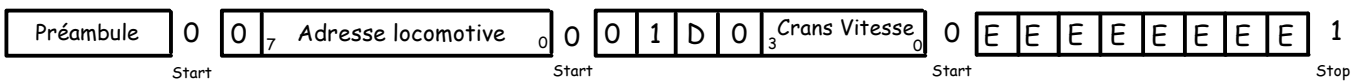
### 3.3 La Commande de vitesse de locomotive

Pour la commande de vitesse d'une locomotive il faut connaître le mode de fonctionnement de celle-ci. En effet de nombreux paramètres de configuration appelés CV 'Configuration Variable' sont disponibles. Une liste est donnée dans le fichier [Les-variables-de-configuration-DCC.pdf](#)

En particulier la configuration mémorisée dans le décodeur de locomotive permet selon les cas de travailler en 14 pas (ou crans) de vitesse, 28 pas ou même 128 pas. Les locomotives utilisées dans ce thème seront commandées en mode 14 crans de vitesse. C'est la configuration de base de la marque Roco.

La trame est alors la suivante :

Adressage d'un décodeur de locomotive modification de la vitesse mode 14 crans ( décodeur Roco 'de base')



D = 0 marche arrière  
D = 1 marche avant

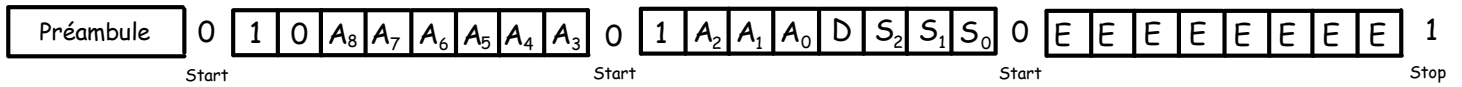
Les crans de vitesse sont définis selon le tableau ci-dessous :

Valeur Crans Vitesse	Signification	Vitesse
0000	Stop	0 ( progressif )
0001	Arrêt d'urgence	0 ( immédiat )
0010	Pas 1	1
0011	Pas 2	2
0100	Pas 3	3
0101	Pas 4	4
0110	Pas 5	5
0111	Pas 6	6
1000	Pas 7	7
1001	Pas 8	8
1010	Pas 9	9
1011	Pas 10	10
1100	Pas 11	11
1101	Pas 12	12
1110	Pas 13	13
1111	Pas 14	14

### 3.4 la commande des accessoires

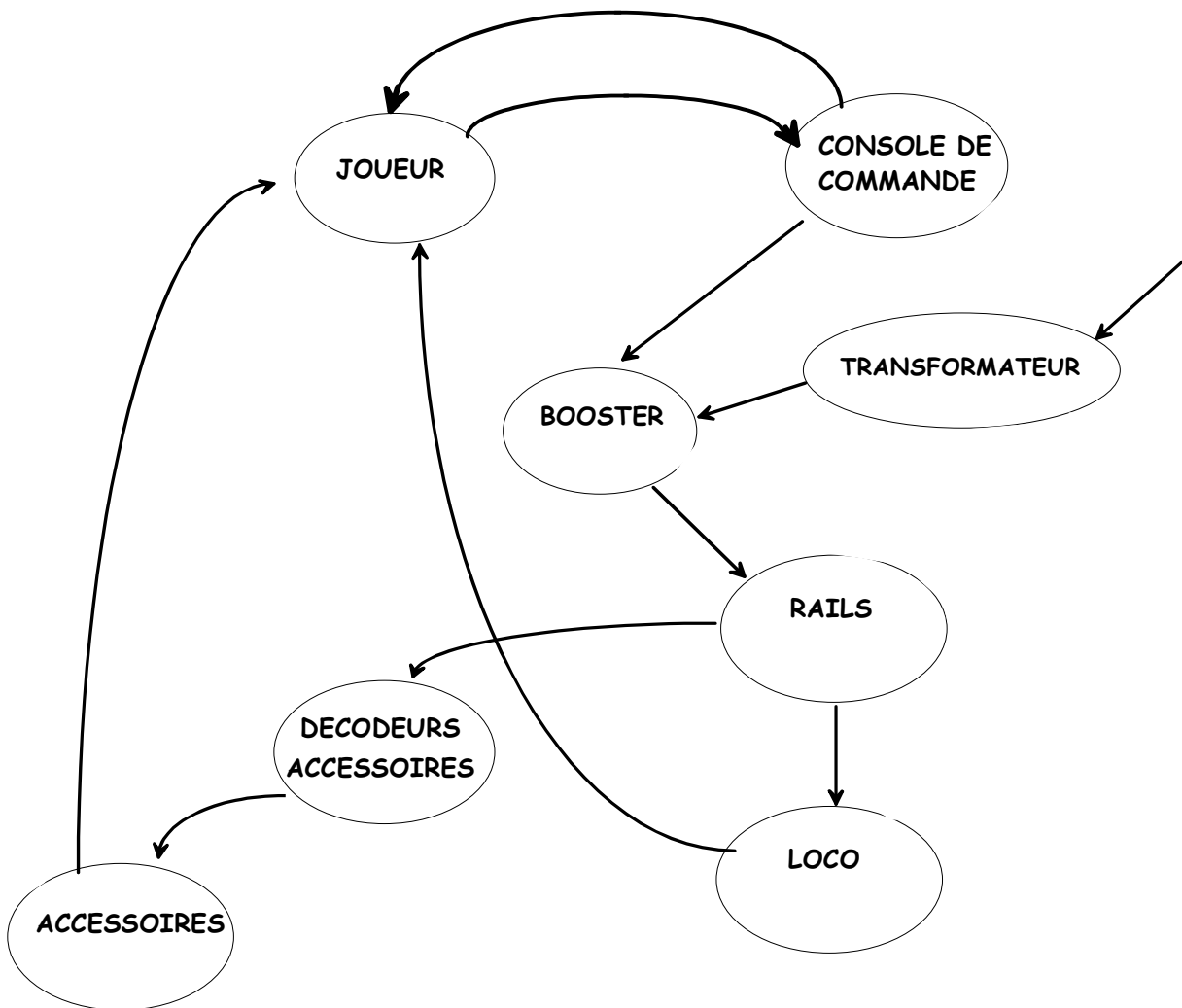
La commande des accessoires est réalisée aussi par une trame DCC. Cela permet d'utiliser les rails pour transporter toutes les informations de commandes, destinées à la fois aux locomotives ou aux accessoires. Cela permet de simplifier énormément le câblage des réseaux de trains.

#### Adressage d'un décodeur d'accessoire



Pour l'utilisation de la carte de décodage d'accessoires DCC\_VOX se référer à sa documentation.

#### 4. Le diagramme sagittal du système :



## Train électrique à commande numérique

Compléter le diagramme sagittal de la page précédente en plaçant les étiquettes suivantes :

- Trame DCC
- Signal Voie
- Position visuelle des trains
- Position visuelle des accessoires
- Commande des accessoires
- Energie électrique
- Energie électrique secteur EDF 220Veff
- Informations visuelles
- Ordres locos
- Ordre accessoires
- Ordres configuration

A partir des documents sur la norme DCC répondre aux questions suivantes :

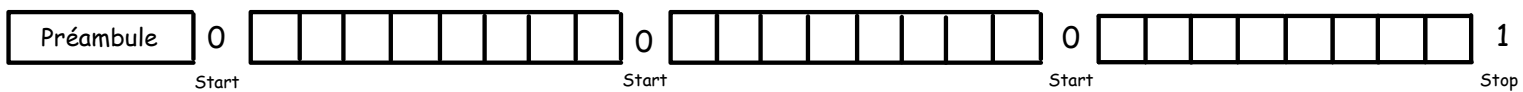
- Comment est codé un bit dans le signal\_voie ?
- Quelle sont les différences entre un bit à la valeur 1 et un bit à la valeur 0 ?
- Donner les limites minimum et maximum de l'amplitude du signal voie.
- Indiquer le nombre de modes d'adressage des décodeurs de locomotives, indiquer le nombre d'adresses possibles dans chacun des cas.
- Que représente une variable de configuration CV ? Donner quelques exemples de variables définies dans la norme.
- Donner les plages de numéros de variables de configuration utilisés pour les décodeurs de locomotives, et les décodeurs d'accessoires .
- Donner la différence de comportement d'un train recevant l'ordre de vitesse cran=0 ou cran=1.

A partir de la documentation du fonctionnement de la [carte Décodeur DCC](#) de commande des accessoires :

- Déterminer le nombre de mode de fonctionnement de la carte
- Donner l'adresse de la carte dans le fonctionnement accessoire feux leds
- Donner l'adresse de la carte dans le fonctionnement accessoire ULN2803

Donner la trame DCC qui commande l'allumage du feu ROCO vert de la carte DCC\_VOX avec J8 : ON et J9 : ON

page 6



Donner la trame DCC qui commande à la locomotive d'adresse \$14 de progresser en marche arrière au cran de vitesse 3

