



**North Raleigh Model Railroad Club**

**Digital Command Control**

**Digital Command Control for NTRAK Layouts  
Design & Operational Considerations**

by  
John M. Wallis  
Digital Master  
North Raleigh Model Railroad Club

Cette traduction est issue d'une documentation du NRMRC

Traduction Gilles COLLIN

Tout droit de reproduction interdit sans autorisation du traducteur [gilles.cn@free.fr](mailto:gilles.cn@free.fr)

Les questions, les commentaires, les corrections et les suggestions doivent être adressées à l'auteur à [wallisjm@att.net](mailto:wallisjm@att.net)

## TABLE DES MATIERES

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>2</b>
<b>NOTE DU TRADUCTEUR</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>OBJECTIFS</b> .....	<b>7</b>
<b>FACTEURS DU RESEAU AFFECTANT LA CONCEPTION DCC</b> .....	<b>8</b>
MODULES DE JONCTION .....	8
TAILLE DU RESEAU .....	8
FORME DU RESEAU .....	9
COMPLEXITE DU RESEAU .....	9
<i>Modules de Jonction</i> .....	9
<i>Boucles de retournement</i> .....	9
Wyes .....	9
Modules Ballon .....	9
<i>Triages</i> .....	9
<i>Voies DCC multiples avec Polarité Différente</i> .....	10
<i>Voies Privées</i> .....	10
<b>LE SYSTEME DE CONTROLE DE COMMANDE DIGITAL (DCC)</b> .....	<b>10</b>
<b>EQUIPE DIGITALE</b> .....	<b>11</b>
RESPONSABLE DIGITAL .....	11
RESPONSABLES ASSISTANT DIGITAL .....	11
RESPONSABLE DES ID DES EQUIPEMENTS .....	12
<i>La Gestion du LocoNet</i> .....	12
<i>L'assignation d'ID d'équipements</i> .....	12
RESPONSABLE DE PROGRAMMATION .....	12
BOUCLE / INSTALLATION .....	12
COORDONNATEURS DE BOUCLE DCC .....	12
ASSISTANCE TECHNIQUE .....	13
REUNION DE L'EQUIPE DIGITALE .....	13
<b>SYSTEME, ARCHITECTURE ET CONFIGURATION DCC</b> .....	<b>13</b>
SYSTEME DCC D'ITINERAIRE DE LIGNE ROUGE .....	13
ARCHITECTURE .....	15
<i>Réseaux NTRAK sans Modules de Jonction</i> .....	15
Architecture de Noeud de Commande et Configuration .....	16
Station de Commande Active .....	17
Station de Commande de Secours .....	17
Station de Commande de Programmation .....	17
LocoNet .....	17
<i>Réseaux NTRAK avec Modules de Jonction</i> .....	18
Architecture de Noeud de Commande et Configuration .....	19
Station de Commande Active .....	20
Station de Commande de Secours .....	21

Station de Commande de Programmation .....	21
Noeud de Jonction .....	21
Configuration de Boucle.....	21
Boucle BoosterNet.....	22
Boucle ThrottleNet .....	22
ARCHITECTURE ET TAILLE DU RESEAU .....	22
<i>Source d'alimentation secteur</i> .....	22
<i>Séparation du ThrottleNet et du BoosterNet</i> .....	23
<b>BOOSTERS, GESTIONNAIRES D'ALIMENTATION ET MISE A LA TERRE.....</b>	<b>23</b>
BOOSTERS .....	23
GESTIONNAIRE DE PUISSANCE .....	24
MISE A LA TERRE DES BOOSTERS.....	25
<i>Directives de mise à la terre</i> .....	25
<i>Mise à la terre pour les réseaux NTRAK</i> .....	26
<b>MANETTES .....</b>	<b>27</b>
<b>PROGRAMMATION .....</b>	<b>28</b>
PROGRAMMATION EN MODE OPERATIONS.....	28
PROGRAMMATION EN MODE SERVICE .....	28
STATIONS DE PROGRAMMATION .....	28
AFFECTATION DES ADRESSES.....	29
<i>Adresses à quatre chiffres</i> .....	29
<i>Adresses à deux chiffres</i> .....	29
UNITES MULTIPLES .....	29
ARRET D'URGENCE PAR LA MANETTE .....	30
IDENTIFICATION DE MANETTE UNIQUE.....	30
<b>DISTRIBUTION DE L'ALIMENTATION DE VOIE .....</b>	<b>31</b>
DISTRIBUTION D'ALIMENTATION CENTRALISEE .....	31
DISTRIBUTION D'ALIMENTATION DISTRIBUEE .....	31
BUS DE VOIE EN PAIRES TORSADEES, FILTRES ET BOUCHONS.....	32
<b>LOCONET.....</b>	<b>32</b>
<b>RESEAU LOCONET DE MANETTES ET PANNEAUX UNIVERSELS.....</b>	<b>33</b>
<b>RESEAU LOCONET DE BOOSTER ET MISE A LA TERRE.....</b>	<b>35</b>
<b>RECEPTEURS/EMETTEURS RADIO .....</b>	<b>36</b>
RECEPTEURS RADIO DE TRANSMISSION UNIDIRECTIONNELLE DIGITRAX UR91.....	36
<i>Capacité Radio du Digitrax UR91</i> .....	37
<i>Connexions du Digitrax UR91</i> .....	37
<i>Digitrax UR91 Interférence par d'Autres Systèmes</i> .....	37
ÉMETTEURS-RECEPTEURS RADIO DUPLEX DIGITRAX UR92.....	37
<i>Capacité Radio du Digitrax UR92</i> .....	38
<i>Connexions Radio du Digitrax UR92</i> .....	38
<i>Digitrax UR92 Interférence avec d'Autres Systèmes</i> .....	38
<b>AUTRES EQUIPEMENTS DCC .....</b>	<b>38</b>
CLASSES D'EQUIPEMENTS.....	38
PROBLEMES POTENTIELS.....	39

SOLUTIONS POSSIBLES.....	39
<i>Obtention d'un Signal Approprié</i> .....	39
<i>Adresses de Décodeur Stationnaires Dupliquées</i> .....	39
<i>Opérateurs Peu familiers avec des Opérations de Décodeur</i> .....	40
PREPARATION POUR UN RESEAU D'EXPOSITION NTRAK .....	40
INSTALLATION DE RESEAUX NTRAK ET OPERATIONS .....	40
DISPOSITIFS ACCEPTABLES .....	41
<b>INSTALLATION ET ESSAI.....</b>	<b>41</b>
INSTALLATION.....	42
<i>Mise en œuvre de l'Installation</i> .....	42
<i>Inspection des Modules</i> .....	42
<i>Isolement des Sections</i> .....	42
<i>Gestion des ID des Dispositif</i> .....	43
Gestion du LocoNet.....	43
Gestion des ID des équipements.....	43
INSTALLATION DU COMPLEXE DE STATION DE COMMANDE .....	44
FABRICATION ET TEST DES CABLES LOCONET .....	44
INSTALLATION DU THROTTLENET.....	44
INSTALLATION DU BOOSTERNET.....	44
TEST DU SYSTEME DCC.....	45
<b>OPERATIONS .....</b>	<b>45</b>
SEQUENCE D'ALIMENTATION .....	45
OPERATIONS DU RESEAU.....	45
<i>Nettoyage de la Voie et des Roues</i> .....	45
<i>Station de Commande</i> .....	45
<i>Manettes Radio</i> .....	45
<i>Vitesse du bus LocoNet</i> .....	46
REINITIALISATION DU SYSTEME.....	46
EXTINCTION DU SYSTEME.....	46
<b>CONTROLE, MESURE ET TEST.....</b>	<b>46</b>
CONTROLE DU SYSTEME .....	46
<i>LocoNet Checker</i> .....	46
<i>JMRI</i> .....	47
<i>Ordinateur de contrôle</i> .....	47
<i>Mesure et Contrôle de la Tension et du Courant</i> .....	47
<i>Autres Équipements de test</i> .....	47
Testeur Digitrax LT1 .....	47
Lampe de test de l'alimentation .....	47
Lampe de test de l'alimentation (Modifiée).....	47
Testeur à Led avec pinces crocodiles .....	47
LOCALISATION D'UNE PANNE .....	47
<b>DEMONTAGE.....</b>	<b>48</b>
<b>LISTE DES ÉQUIPEMENTS ET DES MATERIELS.....</b>	<b>48</b>
ÉQUIPEMENTS.....	48
<i>Stations de Commande</i> .....	48
<i>Boosters</i> .....	48

<i>Equipements Digitrax DCC</i> .....	49
<i>Autres Équipements</i> .....	49
<i>Matériels</i> .....	49
<i>Outils Divers</i> .....	50
<b>REFERENCES</b> .....	<b>50</b>
<b>ANNEXE H - REPETEUR DIGITRAX LOCONET (LNRP)</b> .....	<b>51</b>
INTRODUCTION .....	51
SCHEMA GENERALE DES CONNEXIONS DU LNRP .....	51
SCHEMA DES CONNEXIONS LNRP POUR DE TRES GRANDS RESEAUX.....	52
CODES D'ERREUR .....	53
<b>ANNEXE N - INSTALLATION ET TEST DU CABLAGE LOCONET</b> .....	<b>54</b>
CABLAGE LOCONET AU NOEUD DE COMMANDE.....	54
EXTENSION DE LA DORSALE LE LONG DE LA DORSALE DU RESEAU .....	55
EXTENSION DU THROTTLENET AUTOUR DES BOUCLES DU RESEAU.....	56
EXTENSION DU BOOSTERNET SUR LES BOUCLES DU RESEAU.....	57
<b>ANNEXE O – POLARITE ET MASSE DES BOOSTERS, POLARITE DE LA VOIE ET TEST DE LA PIECE DE MONNAIE.</b>	<b>60</b>
POLARITE DU BOOSTER - ENTREE.....	60
POLARITE DU BOOSTER - SORTIE.....	60
VERIFICATION DE POLARITE DE LA VOIE.....	61
LE TEST DE LA PIECE DE MONNAIE.....	61
MISE A LA MASSE DES BOOSTERS.....	61
<b>ANNEXE R - CONTROLE DU SYSTEME, CONFIGURATION ET MESURE</b> .....	<b>62</b>
CONTROLE DES ZONES MEMOIRE DE LA STATION DE COMMANDE.....	62
CONFIGURATION DES EQUIPEMENTS .....	63
<i>Configuration de la Station de Commande</i> .....	63
<i>Configuration du gestionnaire de puissance PM42</i> .....	63
MONITEUR LOCONET .....	65
MESURES DE LA TENSION ET DU COURANT .....	65
<i>Mesure de baisse et de Perte de Tension</i> .....	66
<i>Contrôle de la Tension et du Courant</i> .....	67
<b>ANNEXE S - LOCALISATION D'UNE PANNE DU SYSTEME DCC</b> .....	<b>68</b>
INTRODUCTION .....	68
OUTILS EXIGES.....	68
DEPANNAGE DU RESEAU .....	68
LOCALISATION D'UNE PANNE DE STATION DE COMMANDE/DE BOOSTER.....	69
<i>Sons Audibles de la Station de Commande</i> .....	69
RIEN NE REPOND .....	69
<i>Aucunes LEDS Allumées sur le Panneau avant de la Station de Commande/booster</i> .....	69
<i>Certaines LEDS éclairent sur le Panneau à l'avant de la Station de Commande/booster</i> .....	69
<i>Pas d'alimentation ou fonctionnement Intermittent</i> .....	70
<i>Localisation d'une panne d'Arrêts de la Station de Commande/booster</i> .....	70
<i>Questions de câblage du réseau</i> .....	70
REPLACEMENT D'UNE PRISE RJ12 CASSEE.....	70
LOCALISATION D'UNE PANNE LOCONET .....	71
<i>Test de la Station de Commande et-ou des boosters</i> .....	72

Test des Manettes .....	72
Test du LocoNet Autour du Réseau .....	72
Mesures de la Tension du LocoNet.....	73
LOCALISATION D'UNE PANNE SUR LES PANNEAUX UNIVERSELS DIGITRAX UP3/5 .....	73
LOCALISATION D'UNE PANNE DE PERTE DE CONTROLE DES TRAINS.....	73
<i>L'adresse Analogique 00 est Active</i> .....	74
<i>Purge des Adresses de Locomotive</i> .....	74
<i>Purge des informations de locomotives et d'unités multiples de la Station de Commande</i> .....	74
<i>Alimentation de la manette</i> .....	74
<i>Programmation des manettes</i> .....	75
<i>Pile de la manette</i> .....	76
<i>Locomotives galopantes</i> .....	76
RECEPTEURS/EMETTEURS RADIO .....	76
<i>Récepteurs de radio unidirectionnels UR91</i> .....	76
<i>Émetteurs-récepteurs Radio Duplex UR92</i> .....	77
Utilisation d'une manette DT402D.....	77
Utilisation d'un Logiciel .....	77
Zone d'ombre Radio.....	78
Réinitialisation de La station de Commande.....	78
MISE A JOUR DU LOGICIEL DE LA MANETTE DT402 .....	78
COURT-CIRCUITS AU CŒUR DE RAILS ISOLES .....	79
DEPANNAGE DE PROBLEMES D'INVERSION AUTOMATIQUE.....	79
DEPANNAGE D'UN GESTIONNAIRE DE PUISSANCE (PM42) AVEC DES PROBLEMES DE COURT-CIRCUIT .....	81
<i>Détection de Court-circuit et arrêt de l'alimentation Fréquents</i> .....	81
<i>Court-circuit Apparemment Permanent</i> .....	82
<i>Disjonction sur le booster plutôt que dans le gestionnaire de puissance</i> .....	82
DEPANNAGE DE PROBLEMES LIES A UNE UNITE MULTIPLE EN MODE AVANCE .....	83
<i>Une seule locomotive ne fonctionne pas avec son Adresse</i> .....	83
<i>Une unité multiple en mode avancé ne fonctionne pas</i> .....	83
<i>Les fonctions de Phare ne fonctionnent pas sur la Locomotive Principale</i> .....	83
DEPANNAGE DE PROBLEMES DE PR3 DIGITRAX .....	83
<b>ANNEXE P - LOCALISATION D'UNE PANNE DE DECODEUR MOBILE .....</b>	<b>85</b>
REINITIALISATION DU DECODEUR AUX PARAMETRES PAR DEFAUT D'USINE.....	85
ARRET THERMIQUE DU DECODEUR .....	85
COMPORTEMENT DE LUMIERE DE LOCOMOTIVE ÉTRANGE.....	85
LE DECODEUR A FAIT UNE REINITIALISATION D'USINE .....	86

## NOTE DU TRADUCTEUR

Ce document qui est destiné aux grandes expositions et conventions américaines, décrit l'organisation mise en place lors de tels événements pour assurer un fonctionnement le plus fiable possible avec des réseaux DCC.

Cependant, les points techniques abordés peuvent resservir dans vos réseaux personnels ou de club, et permettent d'affiner certaines données techniques qui ne sont pas décrites dans les documentations des constructeurs de systèmes DCC.

Ici on s'appuie sur le Digitrax, mais ces techniques peuvent être appliquées à presque tous les systèmes digitaux évolués.

## INTRODUCTION

Depuis la création de NTRAK en 1974 et les Spécifications NTRAK qui ont été développées, plus de 5000 modules NTRAK ont été construits par des modélistes dans beaucoup de pays. Aussi, depuis 1974 le contrôle des trains sur des réseaux NTRAK a évolué de la manette DC câblée de base à la manette radio à Contrôle de Commande sans fil Digital (DCC). Les trains fonctionnent aujourd'hui sur des réseaux NTRAK, en DC et DCC actif sur le même réseau.

Les réseaux NTRAK de tailles diverses sont devenus des constructions de base des Expositions de Train, des rencontres et des Conventions. Les réseaux NTRAK sont flexibles et de tailles différentes et permettent des configurations de forme infinie pour s'adapter à l'espace disponible.

Le but de ce document est de spécifier en détail la conception et les considérations opérationnelles qui sont exigées pour un réseau NTRAK en employant le Contrôle de Commande Digital (DCC) de façon à ce que les fonctions de circulations de trains soient couronnées de succès, soient continues et fiables pendant toute l'exposition.

Alors que ce document est spécifiquement écrit pour des réseaux NTRAK, les principes contenus sont également applicables aux réseaux modulaires à d'autres échelles et aux grands réseaux de club et privés à n'importe quelle échelle.

## OBJECTIFS

Ces spécifications sont destinées à des expert en Digital et d'autres personnes très bien informées dans le Contrôle de Commande Digital (DCC) qui ont la tâche et la responsabilité de mettre en œuvre le contrôle DCC sur des réseaux de toutes les tailles. Ce document fournira des Pratiques Recommandées pour la conception, l'installation, le test, la maintenance et le fonctionnement de réseaux contrôlés en DCC.

Puisque sur chaque réseau un soin particulier doit être pris à la fois dans la conception physique et électrique pour que les opérations de circulation soient parfaites, continues et fiables quel que soit l'événement.

Beaucoup de réseaux NTRAK affichent un Itinéraire de Ligne Rouge, la voie Rouge qui circule autour du réseau peu importe sa forme. Normalement l'Itinéraire de Ligne Rouge sera contrôlé en DCC dans l'exposition et les réseaux de convention, et sur les plus grands réseaux. Cette spécification inclut la capacité pour quelques voies dans des sections diverses (des boucles) du réseau à être ou bien pilotées en DCC ou en DC, sauf pour des parties qui emploie un triage interne pour l'organisation nécessaire des trains sur l'Itinéraire de Ligne Rouge, font partie du système principal DCC.

La description de ces spécifications est présentée dans les sections qui suivent. On fournit un grand nombre d'Appendices et de références dans lequel on fournit plus de détails complets et de procédures pour mettre en œuvre les recommandations de ces spécifications.

Ce document spécifie des pratiques exigées pour concevoir, installer et faire fonctionner les plus grands réseaux NTRAK avec succès. Des réseaux plus petits peuvent souvent fonctionner avec un niveau de conception moins complexe. Alors que beaucoup de directives offriront la taille et des options de complexité liées, le Responsable Digital doit prendre les décisions quant à ce qui est ou n'est pas applicable à un réseau spécifique.

## FACTEURS DU RESEAU AFFECTANT LA CONCEPTION DCC

Plusieurs facteurs doivent être pris en compte en concevant le contrôle DCC pour un réseau NTRAK, incluant la présence de modules de Jonction sur le réseau, sa taille, sa forme et la complexité des divers modules. Clairement un réseau plus grand et/ou plus complexe exige un niveau beaucoup plus haut de conception DCC. La forme du réseau peut augmenter l'ampleur au niveau de la conception DCC. Ne pas prendre tous les facteurs en considération peut aboutir à des difficultés opérationnelles où il peut être très dur d'intervenir pour régler et corriger un problème.

Le facteur de base affectant le plus la conception DCC d'un réseau est la présence ou l'absence d'un ou plusieurs modules de Jonction - ces modules qui permettent à un réseau d'avoir des sections de ramification vers d'autres modules, d'habitude à angle droit.

## MODULES DE JONCTION

Ces modules sont employés dans des réseaux pour éclater des voies d'une direction à une autre d'habitude à angle droit. Certains trains peuvent circuler directement par le module; d'autres trains peuvent tourner sur une nouvelle voie à angle droit vers leur direction de circulation. Quelques modules de jonction peuvent aussi inclure une section d'inversion. La photo montre un Module de Jonction qui inclut aussi une zone de voies de Montagne (Vertes) ainsi que des sections d'inversion.



Red Rock Junction, by David Thompson  
North Raleigh Model Railroad Club

Il n'y a actuellement aucune norme NTRAK de plans de câblage pour les Modules de Jonction. Cependant, l'Approche Point par point aux Modules de Jonction NTRAK, est aussi détaillée dans l'Annexe A avec un guide détaillé pour le câblage des Modules de Jonction.

## TAILLE DU RESEAU

Un réseau peut être d'une taille de quatre modules (quatre modules de coin) à plus de 700 modules. Donc commençons en définissant quelques termes de taille - voir la Table ci-dessous. Le nombre de modules défini pour chaque taille est choisi par convenance et ne doit pas être considérés exacts, et d'autres facteurs, comme la complexité du réseau et l'environnement électrique de l'emplacement physique du réseau, affecteront la conception DCC :

Nom	Taille	Commentaires
Très petit	< 20 modules	Un secteur électrique
Petit	20–80 modules	2 à 4 secteurs électriques
Moyen	80–150 modules	Rencontre majeure/démonstration
Grand	150–300 modules	Conventions régionales Majeures /Rencontres /Démonstration
Très Grand	300–500 modules	Conventions nationale Majeures
Convention	>500 modules	Conventions Périodiques Super NTRAK

## FORME DU RESEAU

Il y a deux formes de réseau de base – celles avec des Modules/hubs de Jonction et ceux sans. Les voies sur des réseaux sans Modules de Jonction sont des voies essentiellement "ovales" bien que le réseau puisse être carré, rectangulaire, en forme de U, en forme de E, en forme de L ou une combinaison de celles citées. Un réseau en boucle à chaque extrémité pourrait répondre à la définition de "ovale".

## COMPLEXITE DU RESEAU

La présence des éléments suivants ajoute à la complexité des réseaux de toutes tailles, et particulièrement sur les grands Réseaux :

**MODULES DE JONCTION.** Voir la section "des Modules de Jonction" ci-dessus.

**BOUCLES DE RETOURNEMENT.** Ces modules sont employés pour inverser complètement la direction d'un train et exige un changement de polarité des rails pour que le train entre ou quitte la boucle de retournement. Il est nécessaire de s'assurer que les deux rails sont isolés à chaque extrémité de la boucle de retournement et qu'il y a seulement deux entrées sur la boucle. Les voies à chaque extrémité de la boucle de retournement doivent être alimentées par la même zone électrique.

**WYES.** Une autre forme de boucle de retournement, sauf que la section de réversion est généralement courte. Cela peut causer des problèmes avec des trains traversant la partie de retournement du wye, particulièrement avec une formation avec des wagons Kato ou d'autres voitures de voyageurs éclairées, des cabooses éclairés ou des wagons alimentés pour des feux de Fin-de-convoi. On doit s'assurer que les deux rails sont isolés à chaque extrémité de la boucle de retournement et qu'il y a seulement deux entrées sur la boucle. Les voies à chaque extrémité de la boucle de retournement doivent être alimentées par la même zone électrique.

**MODULES BALLON.** Encore une autre forme de boucle de retournement. La polarité des rails doit être changée pour le train à l'entrée et à la sortie de la boucle de retournement. Les voies à chaque extrémité de la boucle de retournement doivent être alimentées par la même zone électrique.

---

### Triages.

La zone de triage complexe doit être considérée comme indépendante avec des voies qui peuvent être commutées entre l'alimentation DC et DCC. On recommande de faire un schéma de câblage complet et un cahier de notes opérationnelles pour faciliter la reprise par des personnes peu familières avec les particularités du triage.

### Voies DCC multiples avec Polarité Différente.

Certains réseaux emploient des modules pour la circulation de trains dans les deux directions (note : ce n'est pas une circulation bidirectionnelle). Dans ce cas la circulation dans une direction est appelée « sur la voie Rouge » et la circulation dans la direction opposée est appelée « sur la voie Bleue » (c'est typique sur des modules employés dans la dorsale entre des Modules de Jonction). Quand c'est le cas, l'alimentation de voie DCC Bleu peut devoir être à la polarité inverse de l'alimentation Rouge et/ou Jaune.

### Voies Privées.

Le souci principal avec des voies Privées est qu'elles sont alimentées et qu'il faut s'assurer que de telles voies ne puissent pas être connectées à l'alimentation DC et DCC en même temps.

Un bon plan des modules du réseau, particulièrement la configuration des voies sur chaque module, aidera à identifier les secteurs potentiels de complexité, permettant au responsable Digital d'être conscient où il doit porter une attention spéciale. Le plan peut être un dessin détaillé de la voie et du câblage sur le module, ou simplement une photographie numérique de la configuration de voie.

La plupart des conceptions DCC peuvent être faites en employant les plans préliminaires ou généraux du réseau proposé, mais la conception finale exige un plan de réseau finalisé.

## LE SYSTEME DE CONTROLE DE COMMANDE DIGITAL (DCC)

Plusieurs fabricants produisent des Systèmes de commande Digitaux et des produits qui atteignent ou dépassent les Standards DCC et des Pratiques Recommandées établies par la National Model Railroad Association (NMRA). Tous ces systèmes ont été et sont employés à l'échelle N et des réseaux NTRAK.

Les Standards du NMRA et les Pratiques Recommandées spécifient l'interface à la voie; c'est-à-dire entre le booster DCC et les décodeurs montés dans les locomotives ou utilisés pour alimenter des accessoires comme les contrôleurs d'aiguillages, de signaux, etc. Il n'y a aucune exigence de compatibilité entre les manettes, les Stations de Commande, les Boosters et d'autres produits de fabricants différents, bien qu'il soit normalement possible de mélanger des Booster de fabricants différents.

L'organisateur spécifiera le système DCC qui sera employé pour alimenter le réseau et fournira normalement le complexe de la Station de Commande, sinon tout l'équipement nécessaire DCC.

Idéalement cette spécification doit être totalement indépendante du système DCC et ce sera souvent le cas. Cependant, puisqu'approximativement 88 % des clubs NTRAK qui ont adopté le DCC utilise le système DCC Digitrax et il est ainsi de facto la norme pour NTRAK, la majorité de cette spécification reflétera le système Digitrax et suppose que la Station de Commande et les boosters, etc. seront Digitrax. La tension de voie de la Station de Commande Digitrax et de tous les boosters sera mise à la position de l'Échelle utilisée.

Un jeu de manuels Digitrax pour l'utilisation de tout le Digitrax et d'autres équipements DCC sur le réseau doit être préparé et placé près de la Station de Commande partout dans l'exposition ou bien sous forme imprimée, un CD-ROM ou bien une clef USB. Des fichiers informatiques doivent être transférés aux ordinateurs placés sur la Station de Commande et les Stations de Programmation avec Adobe Reader (ou équivalent) installé.

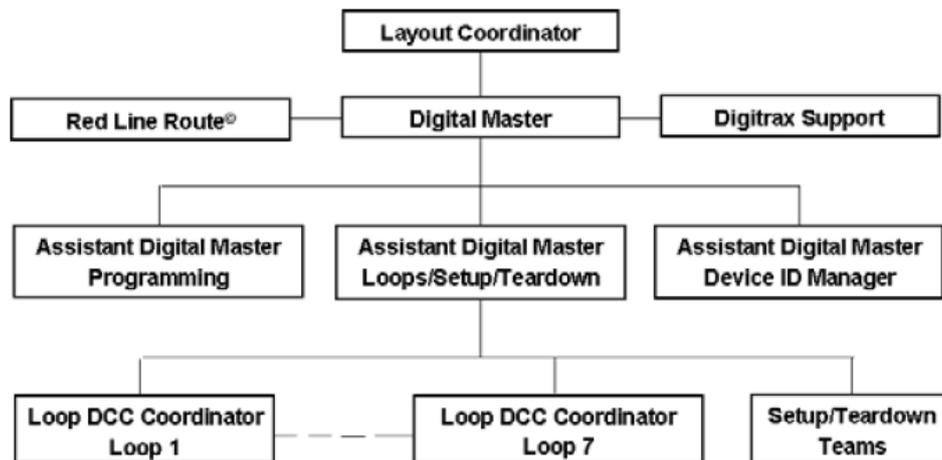
## EQUIPE DIGITALE

Une équipe dédiée au digital peut être nécessaire pour l'installation, le fonctionnement et le démontage de la partie DCC d'un réseau d'exposition, particulièrement pour de très grands réseaux. Le nombre de personnes dans l'équipe dépendra de la taille du réseau et de sa complexité, avec d'autres facteurs comme le temps disponible pour configurer le réseau.

Tous les membres doivent être bien informés des détails de ce document pour leur secteur de responsabilité. Le diagramme ci-dessous montre une structure organisationnelle possible qui serait appropriée pour un grand réseau de la taille convention NTRAK; toutes les fonctions peuvent être combinées par une ou deux personnes sur des réseaux de plus petites tailles. Le Responsable Digital doit déterminer la structure d'organisation spécifique et la taille exigée pour un réseau donné et pour sa dotation en personnel.

Le responsable Digital ou un assistant au Responsable Digital doit être présent en permanence pendant tout le fonctionnement du réseau.

Les personnes nécessaires varient avec la taille du réseau et pourraient être en tout et pour tout d'une personne à 12 personnes ou plus dans de plus grands réseaux. La plupart de ces personnes sont nécessaires pendant l'installation et le démontage, mais seulement 4 (dépendant de la taille de disposition) pourraient être nécessaires pour le fonctionnement. Les descriptions des fonctions diverses sont dans le diagramme suivant.



Le responsable digital sera responsable des coordinateurs de tous les réseaux.

## RESPONSABLE DIGITAL

Le club hôte ou l'organisation nommeront un Responsable Digital qui sera responsable de la conception, de l'installation, du fonctionnement, de la fiabilité, contrôlant et intervenant pour régler les problèmes de la partie DCC du réseau NTRAK. Le Responsable Digital sera responsable de la nomination des Responsables Assistants et des autres personnes.

Aucun changement ne doit être fait sur la conception, la mise en œuvre ou les aspects opérationnels du réseau DCC sans l'accord du Responsable.

Le Responsable Digital sera responsable de la Coordination du réseau complet.

## RESPONSABLES ASSISTANT DIGITAL

Selon la taille et la complexité du réseau jusqu'à trois Responsables Assistants peuvent être nommés pour travailler avec le Responsable et l'aider. Ainsi, il y a toujours un Responsable présent pendant le fonctionnement du réseau. Pour des réseaux plus petits les fonctions diverses de Responsable Assistant peuvent être combinées.

## RESPONSABLE DES ID DES EQUIPEMENTS

Un des Responsables Assistants doit être assigné aux ID des équipements DCC, pour avoir l'assurance que tous les équipements DCC aient une adresse unique qui ne se heurte pas à un autre équipement. Cela inclut les fonctions suivantes :

LA GESTION DU LOCONET est l'assignation des IDs LocoNet et des Noms des Groupes Duplex radio divers dans le réseau NTRAK qui ne font pas partie du système d'Itinéraire de Ligne Rouge et des autres réseaux de l'Exposition. Cela inclut l'assistance du coordonnateur pour chaque boucle ou réseau pour obtenir l'information correcte de l'ID LocoNet assigné et/ou du Nom de Groupe Duplex radio pour cette boucle/réseau et la responsabilité du contrôle périodique des LocoNets divers pour s'assurer que des Noms de Groupe IDS/DUPLEX n'ont pas changé pendant l'Exposition.

S'il y a des revendeurs Digitrax présents qui emploieront les fonctions radio pour démontrer leurs produits, ils doivent aussi avoir un LocoNet ID et/ou le Nom de Groupe Duplex assigné.

L'ASSIGNATION D'ID D'EQUIPEMENTS permet de s'assurer que tout décodeur stationnaire ou autre équipement qui sera employé sur le réseau ait une adresse unique ou un autre ID nécessaire pour qu'ils ne s'immiscent pas les uns avec les autres.

## RESPONSABLE DE PROGRAMMATION

Un des Aides des responsables Digitaux doit être assigné la tâche de Responsable de programmation. Le Responsable de Programmation sera responsable de l'installation, du fonctionnement et de la dotation en personnel de la station (s) de programmation pour programmer et vérifier les adresses de décodeur et s'assurer que les manettes sont mises en Arrêt Local de Secours.

Les réseaux plus petits où il n'y a aucune adresse assignée doivent être vérifiés avant que les opérateurs puissent le faire fonctionner, une station de programmation en libre-service peut être employée. Un membre de l'équipe Digitale peut aider n'importe quel opérateur qui a des difficultés de programmation.

## BOUCLE / INSTALLATION

Un des Responsables assistants doit être désigné pour gérer les Coordonnateurs de Boucle DCC (pour de grands réseaux) et les Équipes de programmation. Une équipe pouvant aller jusqu'à 4 personnes peut être nécessaire à l'installation et le test du système DCC (Boosters, Récepteurs de radio, Panneaux Universels, câbles LocoNet, etc.) sur l'Itinéraire de Ligne Rouge et, dans des réseaux multi-boucles, les boucles DCC où le DCC fait partie de l'Itinéraire de Ligne Rouge. Les équipes d'installation aideront les Coordonnateurs de Boucle DCC.

## COORDONNATEURS DE BOUCLE DCC

Dans des réseaux multi-boucles avec des modules de plusieurs clubs, puisque les Coordonnateurs de Boucle DCC seront probablement familiers avec la plupart des modules de leur boucle, ils doivent avoir la responsabilité principale de l'installation et le test du DCC dans leur boucle, avec l'aide des équipes d'installation et conformément aux règles fournies dans ce document et les emplacements définis sur le plan du réseau pour les boosters, les Récepteurs radio et les autres dispositifs DCC, incluant les Panneaux Universels.

Cette responsabilité inclut à la fois l'Itinéraire de Ligne Rouge et n'importe quel système DCC servant aux autres voies dans la boucle. Il inclut aussi n'importe quel système de commande DC dans la boucle. Pour des systèmes indépendants et DataCenter, le Personnel Digital aidera en cas de problèmes et s'assurera que les systèmes sont vraiment indépendants et, si on utilise Digitrax, de l'assignation d'un ID LocoNet et/ou du Nom du Groupe Duplex radio.

## ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour les plus grandes expositions, le support pour les opérations DCC peut être fourni par les vendeurs DCC. Le vendeur travaillera avec le Responsable Digital pour apporter le support.

## REUNION DE L'ÉQUIPE DIGITALE

Il doit y avoir une réunion informelle de l'équipe Digitale avant ou au début de l'installation. Le but est de passer en revue les schémas montrant où tous les blocs, les coupures, les Stations de Commande, les Boosters, etc. seront dans le réseau. Ces schémas peuvent être donnés et expliqués à d'autres personnes pendant l'installation, particulièrement à d'autres équipes Digitales et aux responsables pour configurer les diverses parties du réseau.

Cette réunion est particulièrement importante puisque la configuration du réseau ne peut pas être terminée avant le début de l'exposition.

Selon l'expérience des équipes Digitales cette réunion peut aussi inclure quelques sujets de formation spécifiques.

## SYSTEME, ARCHITECTURE ET CONFIGURATION DCC

Les informations présentées ici s'appliqueront aux plus grands réseaux NTRAK, mais la plupart des réseaux d'exposition NTRAK seront beaucoup plus petits. On donnera les directives générales déterminant comment réduire les besoins pour ces réseaux plus petits. Cependant, le Responsable Digital doit décider des directives qui seront suivies pour son réseau particulier.

## SYSTEME DCC D'ITINERAIRE DE LIGNE ROUGE

Le système DCC à employer pour l'Itinéraire de Ligne Rouge et les autres voies de boucle qui feront partie du système DCC de l'Itinéraire de Ligne Rouge est le Système de commande Digitrax, spécifiquement le Super Chief Digitrax. Le commutateur de tension de voie de la Station de Commande et de tous les boosters doivent être mis sur la position de l'Échelle et le nombre de slot mémoire à 120.

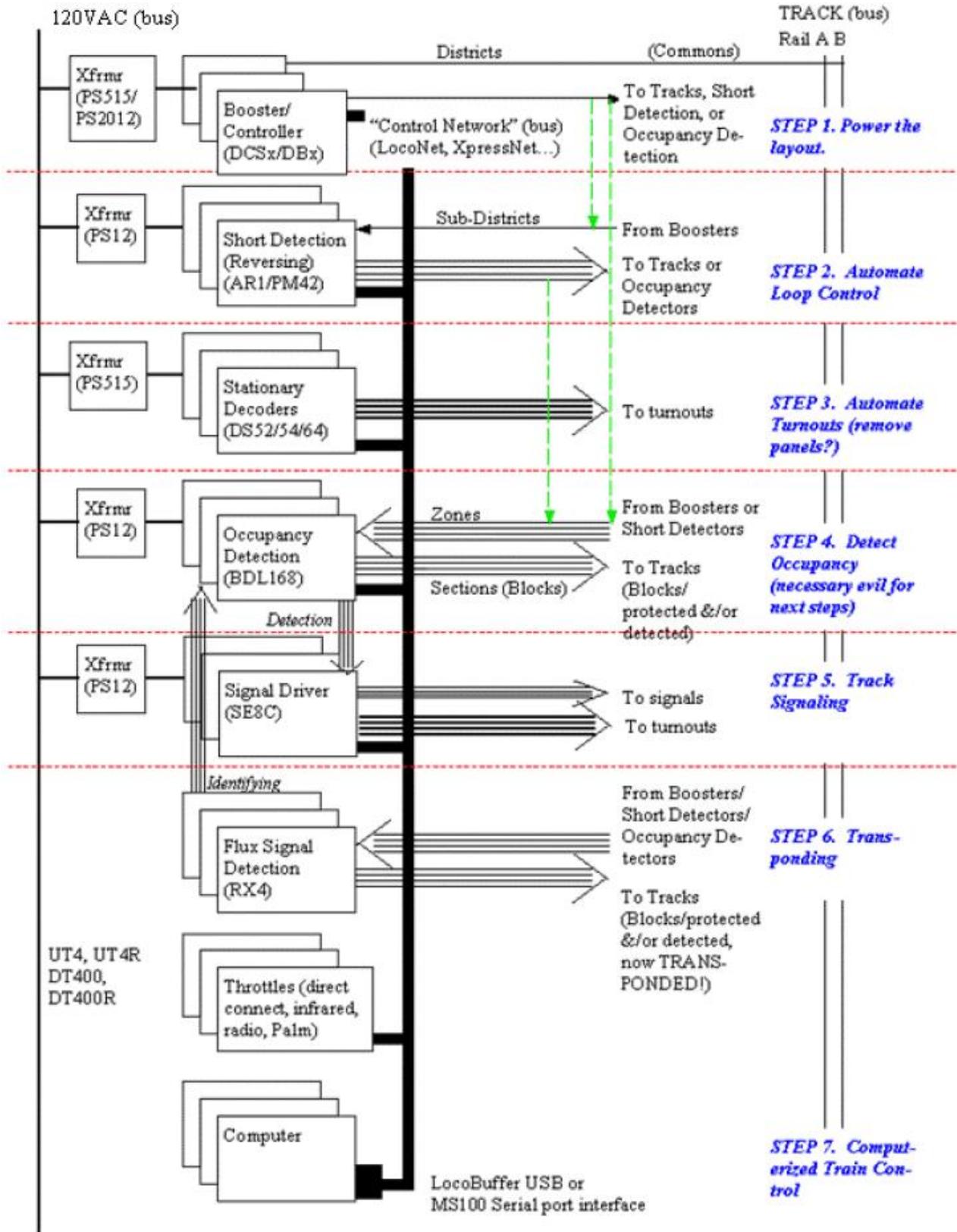
Aucun composant d'un système DCC d'un autre fabricant ne doit être connecté au réseau, sauf comme c'est spécifié dans ce document ou indiqué par le Responsable Digital et sans que le LocoNet ne soit Certifié. On donne une permission exceptionnelle spécifique pour des décodeurs (mobiles et stationnaires), des panneaux de manettes et des alimentations d'autres fabricants pourvu qu'ils soient conformes à toutes les spécifications appropriées. Les boucles avec des voies DCC entièrement indépendantes peuvent employer n'importe quel système DCC de leur choix tant qu'il n'y a aucune intercommunication avec le système principal RLR et que **le système fourni ne cause aucune interférence avec le système Digitrax.**

Avec l'ajout au Système Digitrax DCC, de composants comme des décodeurs stationnaires, des détecteurs de canton, du transponding et de la signalisation, l'intercommunication des composants devient plus complexe qu'uniquement le LocoNet et l'alimentation de la voie. Le schéma ci-dessous montre une matrice de connexion générique de divers composants DCC Digitrax. On fournira des détails dans les sections appropriées pour cette documentation. Tout équipement (DS64, SE8c, etc.) doit avoir une adresse unique pour qu'il n'y ait aucune interférence d'un secteur du réseau à un autre.

L'interconnexion entre la plupart des composants du système Digitrax utilise le LocoNet<sup>®</sup>, un réseau de communication Digitrax de marque déposée particulièrement conçu à cette fin. Pour beaucoup d'applications un simple LocoNet chaîné de composant à composant une méthode optimale d'interconnexion.

Modules Digitrax, Connexions et Etapes

(Le câblage montré est juste l'illustration générale, non destiné à être un schéma complet)



## ARCHITECTURE

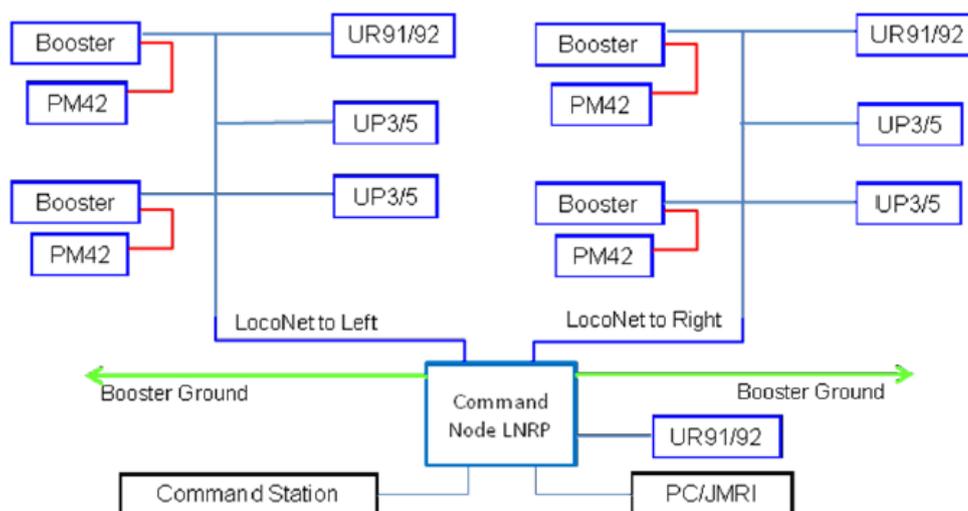
L'architecture DCC employée pour un réseau NTRAK dépend de la présence de Modules de Jonction ou non, de l'environnement électriquement bruyant de l'emplacement où le réseau est monté, de l'emplacement des prises secteurs et de la taille et de la complexité du réseau. Rappelez-vous que l'objectif principal est la circulation continue, fiable des trains pendant le fonctionnement du réseau.

Clairement la clef est un réseau LocoNet robuste et fiable partout dans le réseau. L'utilisation de Modules Répéteurs (LNRP) Digitrax LocoNet fournit deux niveaux de protection en isolant et protégeant les segments LocoNet. Ce principe est exigé sur les grands réseaux, particulièrement ceux avec des Modules de Jonction, mais il fournit aussi une couche de protection sur des réseaux plus petits. L'annexe H fournit les informations détaillées sur le module Répéteur LocoNet.

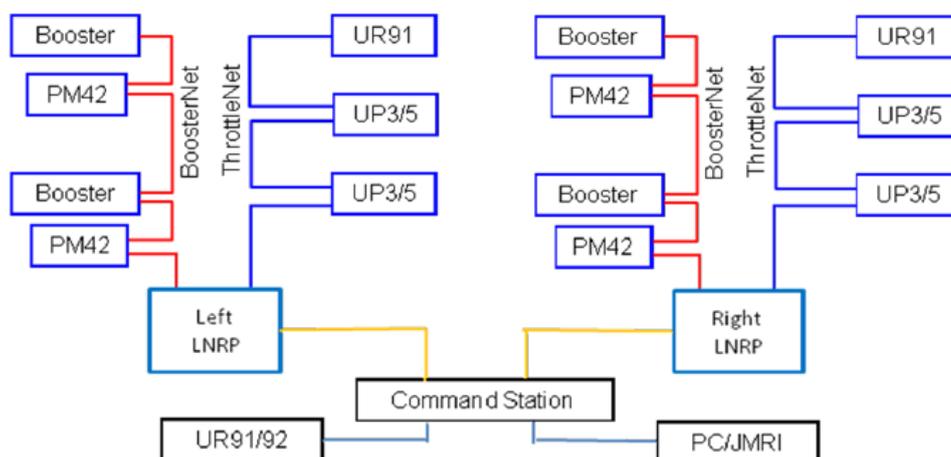
## RESEAUX NTRAK SANS MODULES DE JONCTION

Comme exposé plus tôt, ces réseaux sont ovales, sans tenir compte de leur forme réelle. Le Nœud de Commande doit être placé dans un emplacement central à l'intérieur du réseau et le LocoNet sera étendu dans chaque direction du Nœud de Commande, alimenté par un ou deux Répéteur LocoNet (LNRP) s'il y a un réseau de manettes et de Boosters. Voir les schémas suivants.

Nœud de Commande - LocoNet Simple



Nœud de Commande réseau de manettes et de Boosters



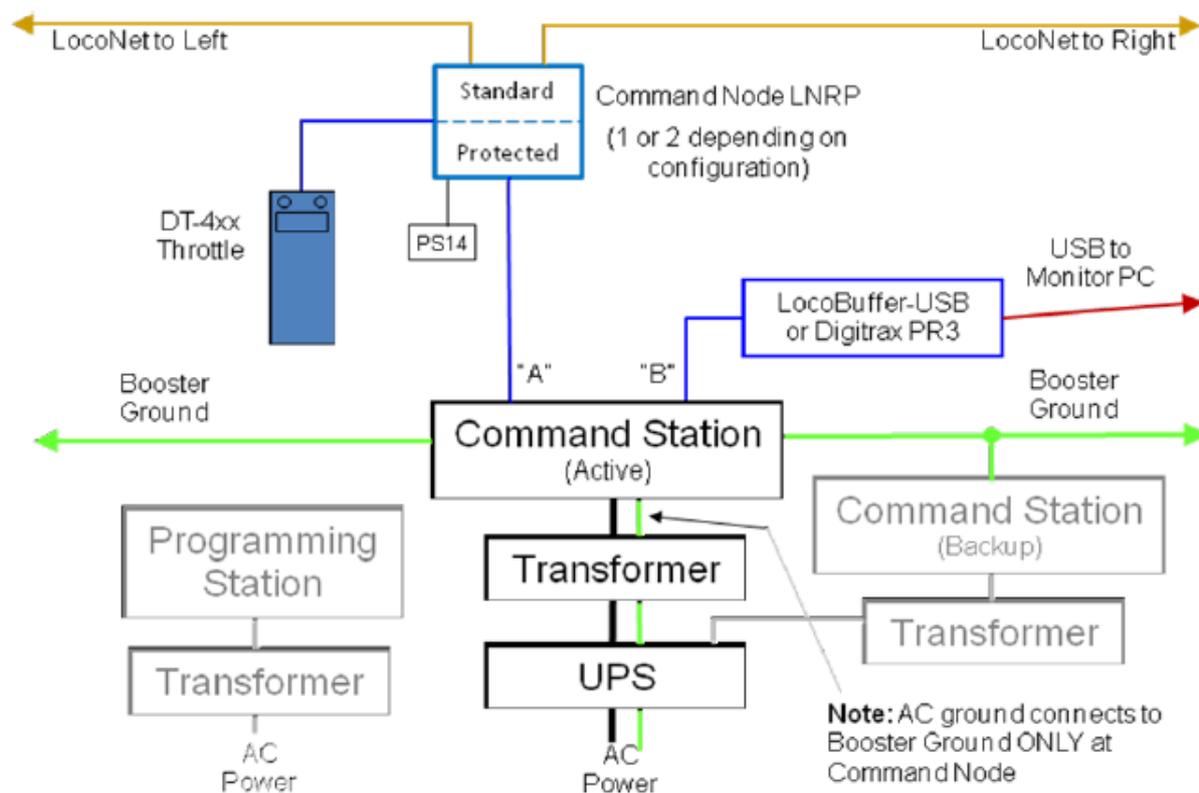
L'utilisation de LNRPS fournit une approche à plusieurs niveaux pour la fiabilité du réseau en isolant et protégeant des segments LocoNet, comme suit :

- Au Nœud de Commande, le LocoNet connectera la Station de Commande du côté "protégé" du LNRP(s). Seront aussi connectés une manette locale, une interface d'ordinateur pour le contrôle et le suivi et un UR91 et/ou UR92.
- Le réseau de manettes et de Booster pour chaque côté du réseau sera connecté au côté "standard" des LNRPS. Le réseau de Booster supportera les boosters et les PM42s. le réseau de manettes connectera des Panneaux Universels, des Récepteurs radio UR91, des Émetteurs-récepteurs Radio Duplex UR92 et tous les autres équipements LocoNet.
- La protection du LocoNet avec le LNRP isolera n'importe quels problèmes sur une partie du réseau et éclatera les LocoNets droit et gauche pour réduire la corruption potentielle des données quand on rencontre un problème dans une section. Par exemple, une faute sur le réseau de manettes n'affectera pas le réseau de Booster et une faute dans la moitié gauche du réseau n'affectera pas l'autre moitié droite et vice versa.

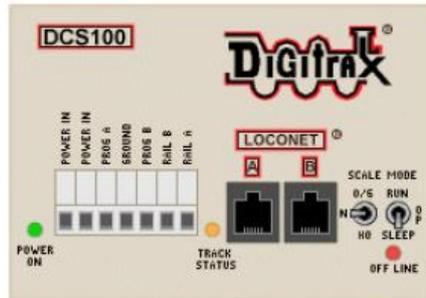
**ARCHITECTURE DE NOEUD DE COMMANDE ET CONFIGURATION.** Il peut y avoir un total de trois Stations de Commande DCS100 et/ou DCS200 dédiées pendant une exposition, comme indiqué dans le schéma ci-dessous. En plus des Stations de Commande Actives et de Secours décrite dans ce qui suit, la troisième peut être employée comme station de programmation, mais son but principal est de fournir une seconde station de secours au cas où la Station de Commande Active ou de Secours tombe en panne ou ait des problèmes. Chacune de ces Stations de Commande doit avoir sa propre alimentation dédiée.

Pour des réseaux plus petits la Station de Commande de secours peut être employée pour la programmation

Architecture de Station de Commande et Configuration



**STATION DE COMMANDE ACTIVE.** Un DCS100 ou DCS200 Digitrax sera employé comme Station de Commande pour le système DCC, avec 120 adresses supportées par ces Stations de Commande. Ce DCS100 ou DCS200 doit fonctionner seulement comme Station de Commande; sa section booster **ne doit pas** être connectée à la voie, et elle ne doit pas non plus être employée pour la programmation. La Station de Commande doit être alimentée par un onduleur secouru (UPS) pour l'isoler des bruits et interférences du secteur électrique.



Station de commande Digitrax Chief (DCS100 ou DCS200)

Une manette DT4XX dédiée avec une pile 9V neuve installée doit être connectée au complexe de la Station de Commande active à tout moment pour le contrôle et le suivi.

Les prises LocoNet de la Station de Commande doivent être connectées au réseau comme suit :

Jack A : Réseau LocoNet (à un Répéteur LocoNet)

Jack B : USB LocoBuffer (pour le Contrôle par PC)

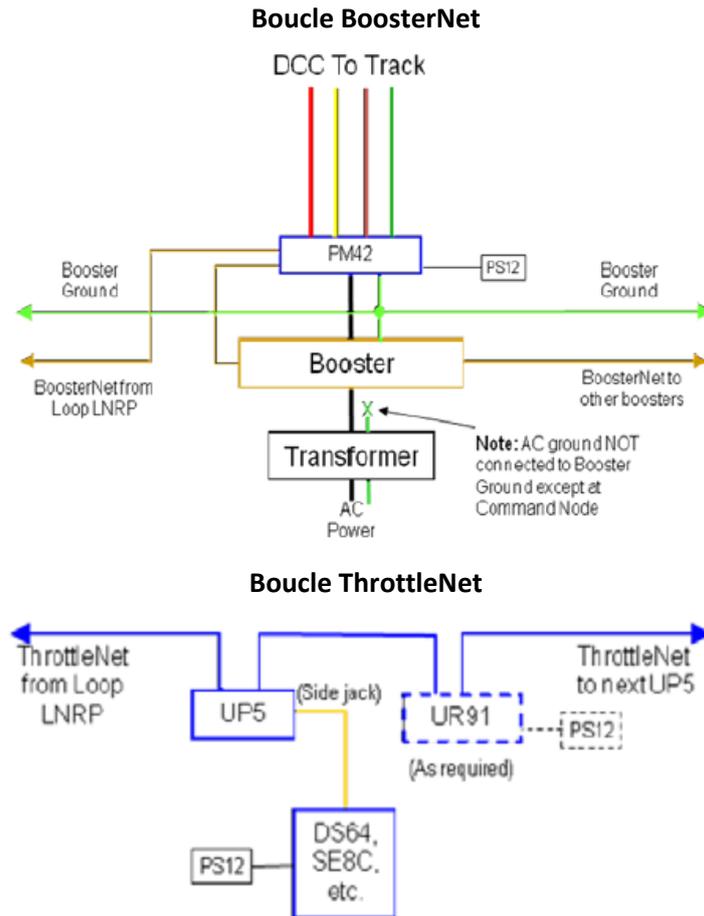
Le point de masse de la Station de Commande doit être connecté à la terre électrique de son alimentation et doit aussi être reliée au point de masse de chaque booster, comme décrit dans la section sur la Masse.

La Station de Commande est protégée des fautes de la dorsale par le Nœud de Commande LNRP.

**STATION DE COMMANDE DE SECOURS.** Un second DCS100 ou DCS200 doit être gardé en réserve pour l'employer comme pièce détachée suite tout problème développé sur la Station de Commande active, ou si c'est nécessaire, de diviser le réseau en deux sections pour localiser une panne ou un problème. Cette Station de Commande doit être placée à côté de la Station de Commande active, connectée à l'UPS, le jeu de commutateur OpSw identique à la Station de Commande active et maintenue en mode Sommeil et alimentée. Elle doit être connectée au côté "protégé" de son propre LNRP alimenté, mais les prises LNRP "standard" ne doivent pas être connectées. Pour des réseaux plus petits cette Station de Commande peut être employée pour la programmation.

**STATION DE COMMANDE DE PROGRAMMATION.** Un troisième DCS100 ou DCS200 qui pourrait être employé pour la programmation des locomotives (voir la section Programmation) doit servir comme une deuxième Station de Commande de secours pour le réseau. Elle n'est pas nécessaire pour des réseaux plus petits.

**LOCONET.** Les schémas suivants montrent l'interconnexion du LocoNet autour du réseau. Bien que nommé réseau de booster (BoosterNet) et réseau de manettes (ThrottleNet), le principe est le même qu'un LocoNet standard.

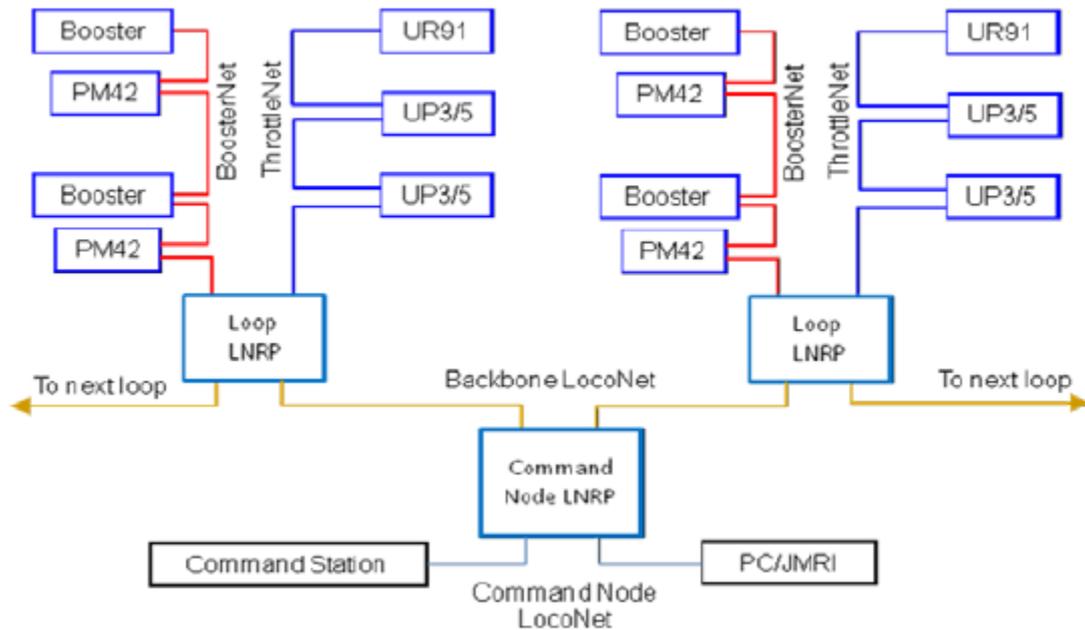


Le schéma des booster montre une combinaison d'un booster/Centre d'alimentation alimentant les quatre voies NTRAK. Une combinaison d'un booster/Centre d'alimentation alimentant une simple voie NTRAK sera configurée de la même manière. Voir aussi la section sur la Gestion de l'alimentation et des boosters.

### RESEAUX NTRAK AVEC MODULES DE JONCTION

Comme les réseaux avec des Modules de Jonction sont complexes et de grande taille, comme l'environnement électrique rencontré dans les équipements d'exposition est bruyant et que l'objectif principal est une circulation continue et fiable des trains, le LocoNet pour ces réseaux doit être configuré pour être un réseau robuste et fiable en utilisant des modules répéteurs LocoNet Digitrax (LNRP). Ces deux niveaux de protection, comme vu dans le schéma suivant, utilisera le LNRP pour isoler, protéger et segmenter le LocoNet comme suit :

- Une dorsale LocoNet connectera le Nœud de Commande aux nœuds de Jonction de Boucle individuels.
- Des connexions ThrottleNet et BoosterNet seront alors éclatées sur chaque Jonction de Boucle pour alimenter tous les équipements LocoNet.



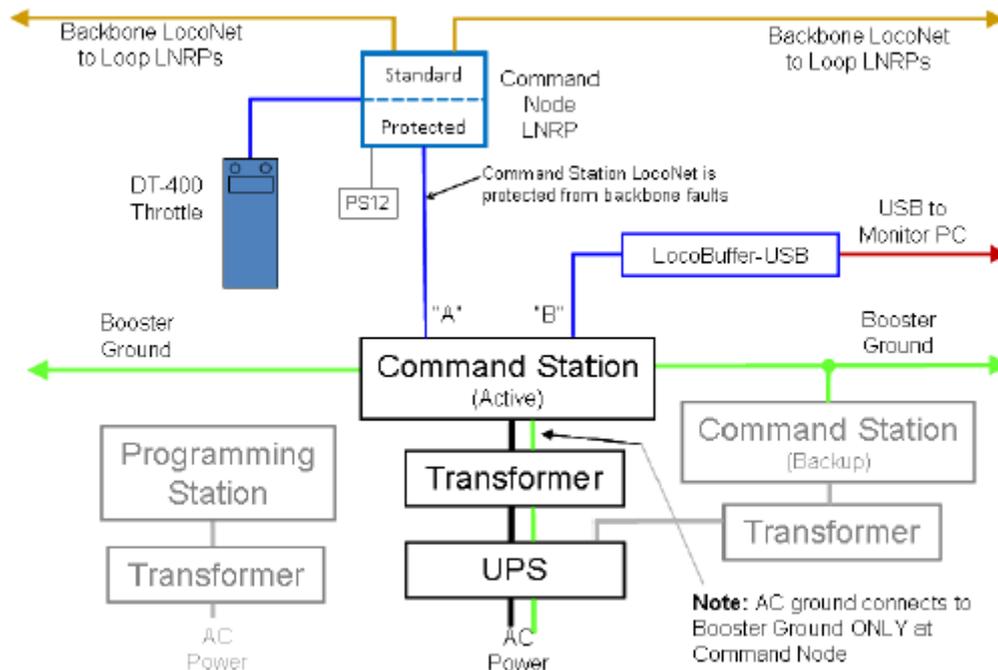
Le Nœud de Commande LocoNet connectera la Station de Commande au côté "protégé" du Nœud de Commande LNRP. Seront connectés une manette locale et l'interface d'ordinateur pour le contrôle et le suivi.

La dorsale LocoNet connectera le côté "standard" du Nœud de Commande LNRP au côté "protégé" LNRPs de Boucle. Il n'y aura aucun autre équipement LocoNet sur la dorsale.

Un ThrottleNet et BoosterNet séparés pour chaque boucle seront connectés au côté "standard" de la Boucle LNRPs. Le BoosterNet supportera les boosters et les PM42s. Le ThrottleNet connectera les Panneaux Universels, les Récepteurs de radio /Transmetteurs UR91/92 et tous les autres équipements LocoNet.

La protection du LocoNet par le LNRP isolera n'importe quels problèmes d'une partie d'une Boucle et le dysfonctionnement des LocoNets de Boucle réduira la corruption des données potentielle quand on rencontre un problème dans une Boucle. Par exemple, une connexion défectueuse sur une manette branchée dans le ThrottleNet crée une corruption de données. Le BoosterNet ne sera pas affecté ni par les LocoNets sur le côté protégé du LNRP et des autres Boucles.

**ARCHITECTURE DE NOEUD DE COMMANDE ET CONFIGURATION.** Il doit y avoir un total de trois Stations de Commande DCS100 et/ou DCS200 présentes pendant l'exposition, comme indiqué dans le diagramme ci-dessous. En plus des Stations de Commande Actives et de Secours décrites, une troisième peut être employée comme station de programmation, mais son but principal est de fournir un deuxième secours soit de la Station de Commande Active ou de Secours qui tomberait en panne ou qui aurait des problèmes. Chacune de ces Stations de Commande doit avoir sa propre alimentation dédiée et chacune sera équipée de nouvelles batteries internes (CR2032 Lithium) juste avant le début de l'exposition.

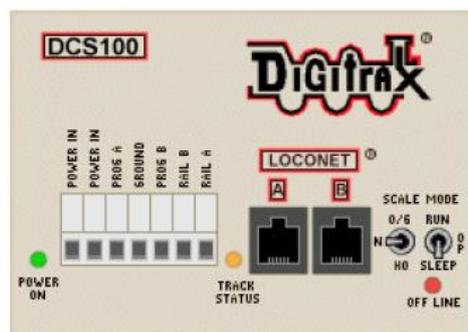


Note : un Répéteur LocoNet (non montré) sera aussi joint à la Station de Commande de secours.

**STATION DE COMMANDE ACTIVE.** Un DCS100 ou DCS200 Digitrax doit être employé comme Station de Commande pour le système DCC, avec 120 adresses programmées. Ce DCS100 ou DCS200 doit fonctionner seulement comme Station de Commande; sa section booster ne doit pas être connectée à la voie, elle ne doit pas être utilisée non plus comme Station de programmation. La Station de Commande doit être alimentée par une Alimentation électrique secourue (UPS) pour l'isoler de n'importe quel bruit et interférence du secteur du réseau électrique.

Une manette DT4XX sera installée avec une pile 9V neuve et sera connectée au complexe de Station de Commande actif à tout moment dans un but de contrôle et de suivi.

Les prises LocoNet de la Station de Commande doivent être connectées au réseau comme suit :



Station de Commande Chief Digitrax (DCS100 ou DCS200)

Jack A : Réseau LocoNet (au Répéteur LocoNet)

Jack B : LocoBuffer USB (pour le Contrôle par PC)

Le point de terre de la Station de Commande doit être connecté à une terre électrique de son alimentation et doit aussi être raccordée à chaque booster par son point de masse, comme décrit dans la section mise à la masse.

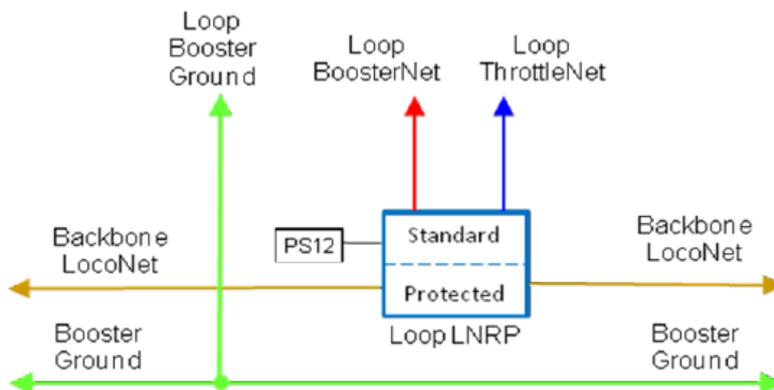
La Station de Commande est protégée des erreurs de dorsale par le Nœud de Commande LNRP.

**STATION DE COMMANDE DE SECOURS.** Le second DCS100 ou DCS200 doit être gardé en réserve pour être employé comme pièce détachée pour résoudre tout problème qui arriverait sur la Station de Commande active, ou si c'est nécessaire, de diviser le réseau en deux sections pour la localisation d'une panne ou d'un problème. Cette Station de Commande doit être placée à côté de la Station de Commande active, connectée à l'UPS, le jeu de commutateur identique à la Station de Commande active et maintenue en mode Sommeil tout en étant alimentée. Il doit être connecté au côté "protégé" de son propre LNRP alimenté, mais les prises du LNRP "standard" ne doivent pas être connectées.

**STATION DE COMMANDE DE PROGRAMMATION.** Le troisième DCS100 ou DCS200 qui pourrait être employé pour la programmation des locomotives (voir la section Programmation) peut servir comme deuxième Station de Commande de secours pour le réseau.

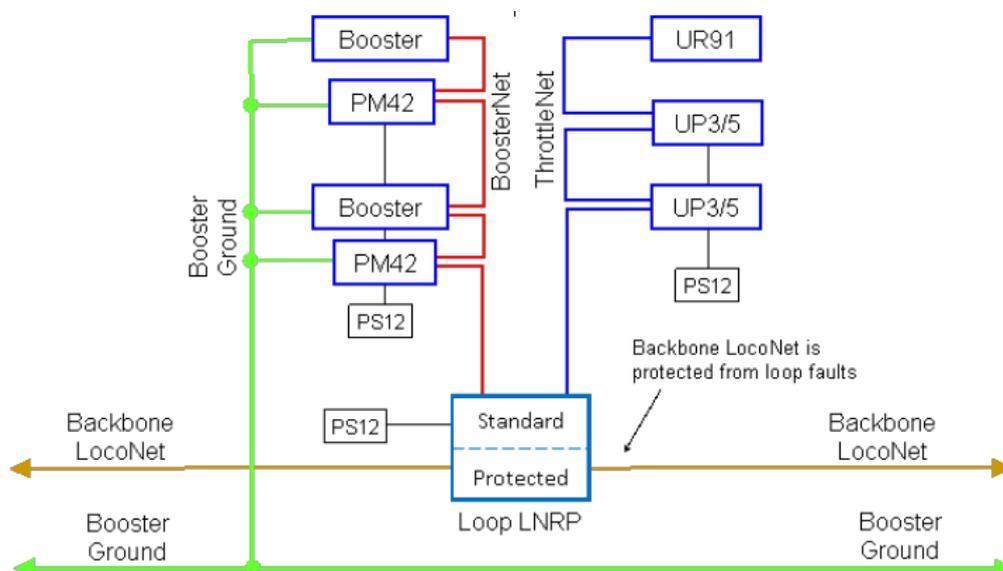
**NOEUD DE JONCTION.** Le Nœud de Jonction est construit autour de la Boucle LNRP, comme indiqué ci-dessous. Il divise les connexions du ThrottleNet et du BoosterNet sur chaque boucle. Les ThrottleNet et BoosterNet doivent employer des câbles LocoNet 6 fils.

- Le BoosterNet supportera tous les boosters et les gestionnaires de puissance PM42 d'une boucle ou d'un groupe centralisé de booster de boucle.
- Le ThrottleNet connecte tous les autres dispositifs DCC sur la boucle, incluant les Panneaux Universels, les Récepteurs radio et les autres dispositifs LocoNet.

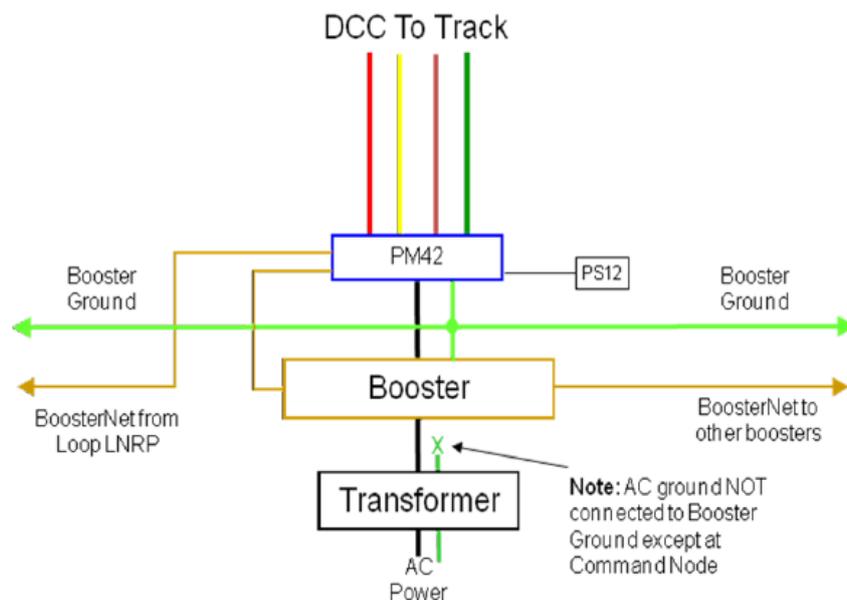


Chaque Boucle LNRP doit être montée sur son Module de Jonction avec le côté faisant face au centre du réseau. Cela permet de vérifier facilement s'il y a un problème.

**CONFIGURATION DE BOUCLE.** Le schéma suivant montre la configuration de Boucle incluant le BoosterNet, le ThrottleNet et la terre des boosters.

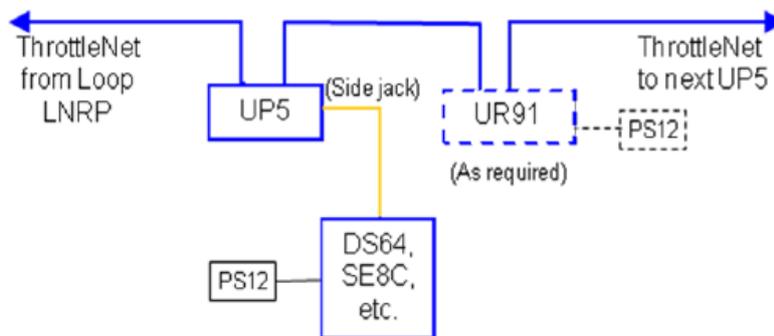


**BOUCLE BOOSTERNET.** La Boucle BoosterNet est distribuée par une des prises "standard" du LNRP de Boucle. Elle est connectée à tous les boosters et les gestionnaires de puissance (PM42s), comme indiqué ci-dessous.



Le schéma des booster montre une combinaison d'un booster/Centre d'alimentation alimentant les quatre voies NTRAK. Une combinaison d'un booster/Centre d'alimentation alimentant une simple voie NTRAK sera configurée de la même manière. Voir aussi la section sur la Gestion de l'alimentation et des boosters.

**BOUCLE THROTTLENET.** La Boucle ThrottleNet est distribuée par la deuxième prise "standard" du LNRP de Boucle. Elle dessert tous les équipements LocoNet (sauf les PM42s) incluant les Panneaux Universels (UP3/UP5 ou équivalent) et les récepteurs radio (UR91/92), comme indiqué dans le schéma ci-dessous. Les décodeurs stationnaires, les contrôleurs de signaux et les BDL16s peuvent être raccordés sur le côté des UP5s.



### ARCHITECTURE ET TAILLE DU RESEAU

L'information fournie ci-dessus couvre les exigences pour les plus grands réseaux d'exposition. Les responsables Digitaux doivent considérer les conditions suivantes en réduisant cette architecture et en concevant des réseaux DCC d'exposition plus petits.

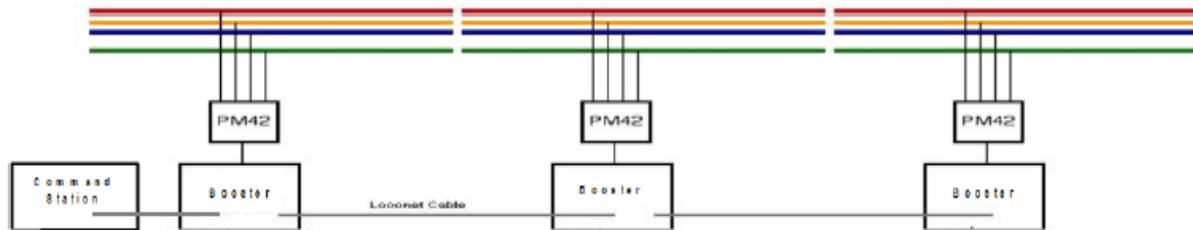
**SOURCE D'ALIMENTATION SECTEUR.** Si le réseau est Très petit ou Petit (voir la table précédente) et que la source secteur pour la Station de Commande, tous les boosters et autres équipements DCC exigeant une alimentation est pourvue par la même source dans le bâtiment, alors l'utilisation de la terre sur le booster et les ThrottleNet et BoosterNet séparés n'est peut pas nécessaire. Exception : un environnement très bruyant électriquement comme on peut trouver dans les vieux bâtiments ou d'enseignes néon, etc.

Si l'alimentation secteur est fournie par des circuits d'immeubles différents alors la liaison à la terre des boosters doit être considérée obligatoire. Il est très possible d'être dans ce cas dans les Moyennes et plus grandes expositions.

SEPARATION DU THROTTLENET ET DU BOOSTERNET. Avoir un ThrottleNet et un BoosterNet séparé est certainement la configuration la plus sûre, mais c'est peut-être plus que nécessaire pour des réseaux plus petits.

### BOOSTERS, GESTIONNAIRES D'ALIMENTATION ET MISE A LA TERRE

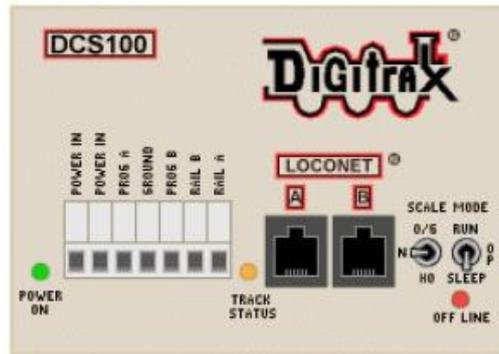
La méthode préférée d'alimentation de la voie est par un gestionnaire de puissance comme le PM42 entre le booster et la voie, comme indiqué dans le schéma ci-dessous (on présume la présence d'un DCS200 ou d'un booster DB200). Le courant de court-circuit du PM42 doit être mis aussi bas que possible en fonction de la longueur de la zone alimentée, de la densité du trafic attendue et du nombre de locomotives équipées de son et de voitures voyageurs éclairées - 3.0A ou 4.5A est préférable.



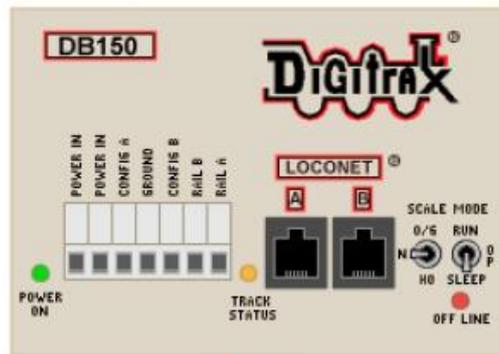
Pour alimenter une seule voie l'utilisation d'un booster 5A (DCS100, DB100, DB150) peut être connecté à la voie avec ou sans la protection d'un gestionnaire de puissance, bien que l'on recommande fortement l'utilisation d'un tel gestionnaire de puissance. En aucun cas un DCS200 ou un booster DB200 ne doit être connecté à la voie sauf par l'intermédiaire d'un gestionnaire de puissance avec un courant limité à 4.5 A ou moins par la sortie du PM42.

### BOOSTERS

Seuls les boosters Digitrax, incluant le DCS100, DCS200, la Famille DB100 (DB100, DB100a, DB100 +), DB150 et DB200 sont acceptable pour leur utilisation sur des réseaux NTRAK. Le commutateur de tension de voie du booster doit être mis à la position de l'Échelle.

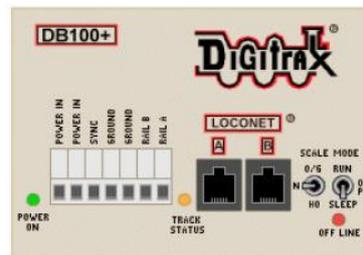


DCS100 or DCS200



DB150

Les stations de commande/boosters DCS100 et DCS200 utilisées comme booster doivent avoir des piles neuves (CR2032 Lithium) installées juste avant l'exposition et doivent être vérifiées par le responsable Digital avant l'installation.



DB100 or DB200

Une station de commande/booster DCS50 (Zéphyr), configurée comme booster seulement, peut être employée pour alimenter des complexes industriels et/ou des triages qui sont séparés électriquement.

Un booster de la Famille DB100 ou un booster DB200 doit avoir un shunt en place entre les points Sync et la terre. Un DB150 employé comme booster seulement doit avoir un shunt entre Config A et la terre.

Comme exposé précédemment dans les Boucles on peut alimenter les voies jaune/bleue/verte avec des systèmes entièrement indépendants DCC non-Digitrax.

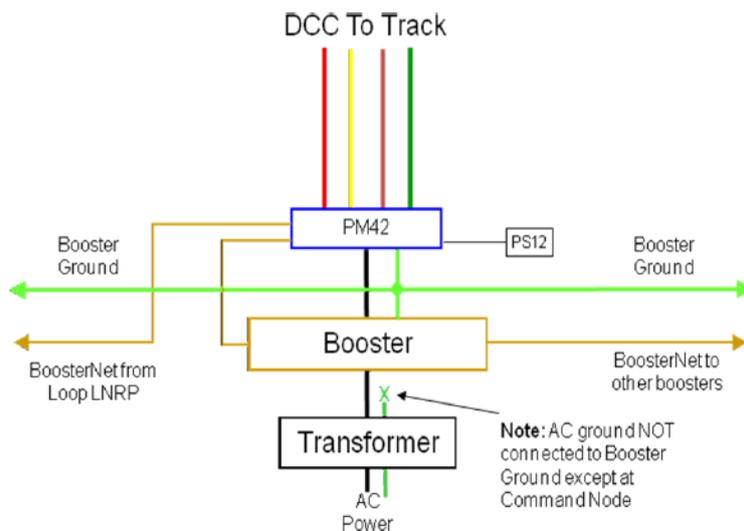
### GESTIONNAIRE DE PUISSANCE

On recommande fortement l'insertion d'un dispositif de Gestion de puissance entre la sortie du booster et la voie pour tous les boosters DCS200 et DB200. Le but est de limiter le courant de chaque bloc de voie à une valeur maximale possible pour réduire au minimum les incidents potentiels de fonte des locomotives et/ou des boggies. Le PM4/PM42 Digitrax est le gestionnaire de puissance préféré, mais il est autorisé aussi des dispositifs de gestion de puissance de Tony's Train Exchange ou équivalent.

Basé sur des tests effectués dans quelques expositions de train pour déterminer la configuration optimum du PM42 pour des longueurs de bloc normalement trouvés sur des réseaux, le courant de court-circuit du PM42 doit être mis à 4.5A maximum.

Une attention spéciale doit être intéressante quand on contrôle le fonctionnement du PM42 via le LocoNet pour s'assurer que les courants de démarrage des décodeurs de son ne provoque pas un arrêt de la sortie du PM42.

La méthode préférée d'alimentation, comme indiqué ci-dessous, est un booster 8A (DB200) connecté à un PM42 qui a chaque section configurée en protection de court-circuit. Chaque section du PM42 alimente alors une voie (Rouge, Jaune, Bleu et Vert) dans la zone électrique alimentée par le booster. Chaque PM4/PM42 exige une alimentation PS12/PS14 et doit être reliée à la terre du booster.



Chaque gestionnaire de puissance PM4/PM42 doit avoir une adresse et doit être connecté au BoosterNet ainsi son courant max et le temps peut être programmé à distance pendant l'installation et la Convention si besoin.

Les boosters de la famille DB100 et les Stations de commande/boosters DCS100/DB150 peuvent être employés pour alimenter les voies individuelles, avec (préférée) ou sans gestionnaire de puissance. On ne doit pas alimenter en direct les voies sans employer un gestionnaire de puissance avec un DCS200 ou un DB200.

Les prérequis pour la gestion de l'alimentation s'appliquent aussi pour n'importe quels boosters non-Digitrax lors de l'utilisation sur des systèmes indépendants de Boucle DCC.

### MISE A LA TERRE DES BOOSTERS

Chaque booster (et d'autres composants DCC comme la Station de Commande, les PM42s, les BDLs, etc.) doit avoir une alimentation associée qui convertit le secteur en 12-20 volts AC ou DC. Une bonne conception déclare que nous devons protéger les personnes et les équipements électroniques par "la mise à la terre" de tout équipement. Autrement dit notre objectif est d'empêcher les personnes de s'électrocuter et de s'assurer de la circulation des trains.

Le but principal "de mettre à la masse" les divers composants DCC, comme décrit dans cette section, est de fournir la transition transparente aux locomotives à travers les sections isolées de voie qui sépare deux boosters et d'empêcher la possibilité de tension additionnelle entre les boosters qui peuvent endommager les décodeurs. Il fournit aussi un fonctionnement plus stable des boosters.

**DIRECTIVES DE MISE A LA TERRE.** Ce qui suit donne les Directives de mise à la masse pour les systèmes DCC connectés à un réseau.

- 1) Tout équipement connecté au secteur doit avoir une prise basique 3 plots et être branché sur une prise normalisée secteur.

- 2) Si le transformateur basse tension AC est correctement isolé, aucune terre "de sécurité" n'est nécessaire sur la sortie basse tension (des Stations de Commande, des boosters, des Détecteurs, des PM42s, etc.) comme il n'y a aucune possibilité de présence de tensions dangereuses. Ces équipements ont typiquement des prises à 2 plots.
- 3) Un "Commun DCC " peut être nécessaire entre les composants du système DCC pour fournir un point de référence de tension interne pour un fonctionnement approprié. Bien que souvent (inexactement) mentionné comme "une terre", il n'y a aucun besoin fonctionnel de le connecter à une terre externe. Dans les systèmes Digitrax DCC, le Commun DCC peut être fourni par les fils 2 et 5 du LocoNet, bien que l'on recommande un fil séparé commun, plus gros, particulièrement pour de grands réseaux.
- 4) La connexion de masse DCC PEUT être branchée à une terre pour établir un point de référence de point commun pour une protection statique, etc. Si cela est réalisé, il doit être effectué à UN seul point. Typiquement ce serait sur la Station de Commande, où le DCC commun serait connecté à la terre. Le "fil vert" Ground du transformateur de la Station de Commande PEUT être EMPLOYÉ pour fournir cette connexion.

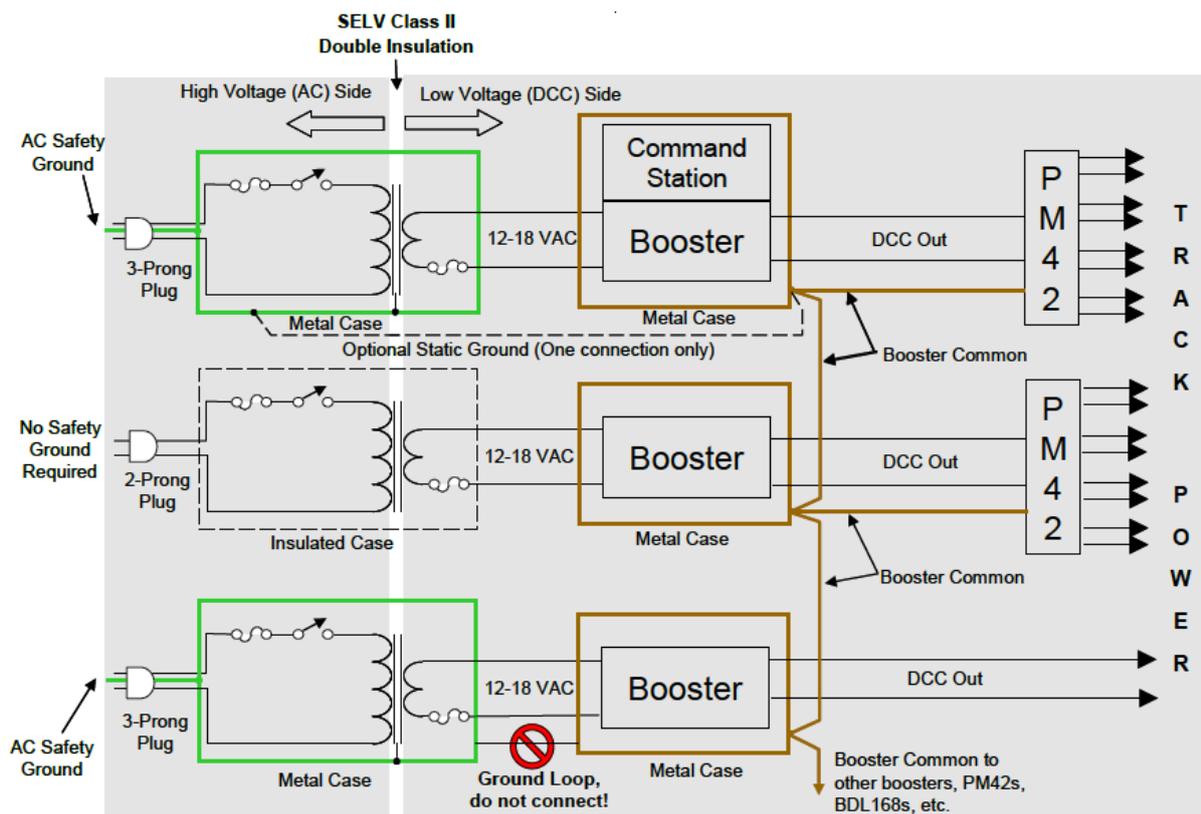
La première raison de la connexion du Commun DCC à la terre (soit via la terre AC, soit séparément) est de placer le commun DCC au même potentiel que la terre du bâtiment, ainsi on élimine les charges statiques donc un décodeur n'est pas abimé quand la locomotive est positionnée dans un environnement d'air très sec. C'est semblable à la mise à la masse du poignet d'un technicien en électronique qui travaille sur un équipement électronique sensible, ou le câble de terre qui est connecté à un camion de carburant à un avion avant la connexion du tuyau de carburant.

- 5) Les autres composants DCC (boosters, etc.) peuvent être connectés à la masse DCC comme décrit/requis, mais ne doivent pas être connectés à la terre secteur sauf via la connexion de point central décrit ci-dessus. Les transformateurs ou les alimentations pour ces autres composants doivent avoir leurs propres connexions de terre indépendantes sur le secteur qui ne doivent pas être connectées au Commun DCC d'aucune façon. Cela empêchera les différences potentielles entre les sorties de circuler par le Commun DCC (boucle de terre), injectant probablement du bruit dans le système DCC, ou, dans le cas d'une mauvaise terre sur une prise murale.

Les fabricants d'équipements DCC doivent tous s'assurer que leurs équipements répondent aux spécifications appropriées de sécurité Internationale, en tenant compte de la variété des configurations des systèmes que les utilisateurs inventent. Il est aussi difficile de couvrir chaque alternative possible. Dans le doute, suivez les instructions du fabricant ou consultez un électricien.

**MISE A LA TERRE POUR LES RESEAUX NTRAK.** Basé sur les directives au-dessus, la mise à la terre et à la masse, comme indiqué dans le schéma à la page suivante, doit être mis en place pour les réseaux NTRAK, particulièrement pour les plus grands réseaux et pour tous les réseaux où le secteur électrique est tiré de circuits à branches multiples.

- La connexion du commun DCC à la terre secteur est interdite pour tous les boosters et les autres équipements DCC employés sur des réseaux NTRAK. Un seul point de connexion à la terre de la masse doit être fait sur la Station de Commande.
- Un "Commun" DCC doit être câblé entre tous les composants DCC (boosters, PM42, BDL, etc.) sur le réseau, comme décrit dans ce document et détaillé dans l'Annexe O. Ce commun doit être un fil AWG 14 (1,5mm de diamètre) ou plus, de préférence de couleur verte.



Un montage de l'alimentation et du booster sur une base métallique où la base fournit une connexion de masse entre l'alimentation et le booster n'est pas autorisée sur des réseaux NTRAK car cela va à l'encontre des préconisations ci-dessus.

Tous les composants d'alimentation branchés au secteur qui seront employés sur les réseaux NTRAK doivent être correctement inclus dans un boîtier métallique ou en plastique, avec isolation complète des bornes secteurs. Du scotch électrique ou des gaines sur les connexions soudées du transformateurs est interdit pas une protection suffisante, ni l'isolant émaillé sur l'enroulement du transformateur.

### MANETTES

Les manettes acceptables pour l'utilisation sur l'itinéraire de Ligne Rouge<sup>®</sup> sur des réseaux NTRAK sont de la famille des manettes radio sans fil Digitrax. Celles-ci incluent les DT100R, DT300R, DT400R, DT402R, DT402D, UT4R et UTD, comme indiqué dans le schéma. L'information sur l'utilisation de ces manettes est fournie dans des Appendices B à F.

Des manettes câblées Digitrax comme les DT100, DT300, DT400, DT402 et UT4 peuvent être employées pour le triage local industriel, mais pas pour la circulation de grande ligne. Toutes les manettes DTXXX ou UT doivent avoir une pile installée.



DT100R Throttle



DT300R Throttle



DT400R  
DT402R  
DT402D



UT4R  
UT4D

Les manettes Digitrax DT200 sont interdites sur les réseaux NTRAK car elles n'offrent qu'un adressage à 2 chiffres; il peut aussi y avoir des problèmes potentiels avec les fonctions de Station de Commande incorporées. Les LT-1 et LT-2 sont interdites.

Toutes les manettes en cours d'utilisation sur les réseaux NTRAK, sauf celles employées par l'équipe Digitale, doivent avoir les fonctions d'Arrêt Global de Secours dévalidées et d'Arrêt Local de Secours autorisées. Référez-vous aux Appendices B à F pour les instructions.

### PROGRAMMATION

La programmation est l'acte de configurer le décodeur pour faire circuler une locomotive de la façon que vous voulez, en stockant des valeurs de données numériques dans des emplacements mémoire (Variables de Configuration - CVs) dans le décodeur. Il y a deux types de programmation – la programmation en Mode Opérations et en Mode service.

#### PROGRAMMATION EN MODE OPERATIONS

La Programmation en mode Operations permet la programmation des CV'S dans des locomotives équipées de décodeurs au Format de Paquet étendus pendant qu'elles sont sur la voie principale. Beaucoup de CVS utile peuvent être programmés en mode Operations, particulièrement les valeurs de table de vitesse.

**Parce qu'un opérateur peut accidentellement programmer une locomotive différente que celle désirée et créer ainsi des problèmes potentiels avec le fonctionnement continu fiable sur la voie DCC, la Programmation en mode Operations doit être strictement interdite sur les réseaux NTRAK.**

#### PROGRAMMATION EN MODE SERVICE

La programmation en Mode service exige un système DCC avec une voie de programmation. Ses capacités sont seulement celles du système DCC employé. Il y a trois types de Programmation en Mode service :

- Mode Paginé
- Mode Direct
- Mode de Registre Physique

Les systèmes Digitrax sont capables de programmer dans les trois modes.

#### STATIONS DE PROGRAMMATION

Selon la taille du réseau, une à quatre Stations de Programmation doivent être prévue pour la programmation des décodeurs. Il y a trois configurations qui peuvent être employées par les Stations de Programmation :

- 1) Une section de voie de programmation et de grande ligne (fonctionnement) connectée à une Station de Commande DCS50 ou DCS100/200, à son tour connectée à un LocoBuffer ou un Digitrax PR3 et un ordinateur avec le logiciel JMRI DecoderPro.
- 2) Une section de voie de programmation et de grande ligne (fonctionnement) connectée à une Station de Commande DCS50 ou DCS100/200 et un accélérateur de DTXXX.
- 3) Une voie de programmation connectée à des programmeurs de décodeur spécialisés de son comme le Digitrax PR3, le LokSound LokProgrammer ou le programmeur Quantum.

La 1<sup>ère</sup> configuration est préférée. On fournit des détails dans l'Annexe G. D'autres systèmes DCC, si disponible, peuvent aussi être employés pour la programmation. Les Stations de Programmation ne doivent pas être connectées au système principal DCC.

La Station de Commande DCC active alimentant le réseau ne doit pas être employée pour la programmation d'adresses de décodeur ou d'autres CVs.

### AFFECTATION DES ADRESSES

Les adresses doivent être soigneusement gérées par l'équipe Digitale pour s'assurer de l'adressage unique et des slots mémoire de la Station de Commande. Clairement le besoin d'affecter des adresses dépend lourdement de la taille du réseau et du nombre d'opérateurs. Pour des réseaux plus petits, on peut ne pas avoir besoin du contrôle de l'affectation des adresses; la seule règle consiste à ce que la première personne à employer une adresse possède cette adresse jusqu'à ce qu'elle la libère. La méthode de d'affectation d'adresses Nomination d'Adresse est nécessaire pour toutes les tailles, mais elle est particulièrement nécessaire pour les grands et très grands réseaux.

**ADRESSES A QUATRE CHIFFRES.** Les opérateurs qui veulent faire fonctionner des trains sur le réseau doivent employer une adresse à 4 chiffres qui est affectée (qui peut être identique à son numéro d'enregistrement à l'Exposition). Aucune autre adresse à 4 chiffres ne doit être employée (sauf par l'équipe Digitale dans un but de test). Ces adresses seront programmées dans les locomotives sur les Stations de Programmation. Les opérateurs peuvent programmer leurs adresses de locomotives à leur numéro d'enregistrement avant leur arrivée au réseau, mais celles-ci doivent être vérifiées sur une Station de Programmation avant que la locomotive ne puisse circuler sur l'Itinéraire de Ligne Rouge du réseau.

La plage d'adresses assignées aux opérateurs sera aussi réservée sur n'importe quel système de boucle indépendante DCC dans le réseau, donc les locomotives peuvent circuler dans les deux sens de l'Itinéraire de Ligne Rouge jusqu'aux boucles indépendantes DCC sans devoir reprogrammer l'adresse de la locomotive à chaque fois.

**ADRESSES À DEUX CHIFFRES.** Les adresses à deux chiffres doivent être affectées seulement sur une Station de Programmation par l'équipe Digitale. Les adresses à deux chiffres doivent être disponibles seulement sur les locomotives avec des décodeurs qui ne peuvent pas avoir d'adresses à 4 chiffres (voir ci-dessous). L'équipe à la Station de Programmation devra garder une trace de toutes les adresses à deux chiffres affectées pour s'assurer qu'il n'y a aucun doublon.

### UNITES MULTIPLES

L'unité multiple est l'union de deux ou plusieurs locomotives ensemble contrôlées par une manette. Il y a trois types d'unité multiple possible dans le système Digitrax et les décodeurs de conception récente (moins de 10 ans). Comme défini ailleurs, la gestion du slot du système est importante quand on s'attend à un grand nombre d'opérateurs simultanés. Deux des trois types d'unité multiple sont plus efficace dans l'utilisation des slots que la troisième méthode, qui, malheureusement, est la plus généralement employée.

- Cette méthode la plus commune est l'unité multiple assistée par la Station de Commande (CSAC), appelé unité multiple Universelle par Digitrax, dans laquelle la Station de Commande envoie un

paquet adressé à chaque locomotive dans l'unité pour la vitesse et la direction comme spécifié dans les standards NMRA. Depuis, chaque locomotive dans son utilisation en unité multiple possède une zone mémoire dans la Station de Commande qui envoie ces paquets en ajoutant à la congestion des données sur les rails et peut contribuer à décaler les commandes entre la manette et la locomotive. Le CSAC est effectué sur la grande ligne.

**Sur les plus grands Réseaux, l'unité multiple assistée par la Station de Commande (unité multiple Universelle) ne doit pas être autorisée sur l'itinéraire de Ligne Rouge ou sur les voies alimentées en DCC qui font partie du système DCC de l'itinéraire de Ligne Rouge.**

- Une méthode plus efficace est l'unité multiple de Base où toutes les locomotives dans l'unité sont programmées à la même adresse, employant ainsi seulement un simple slot mémoire. L'inconvénient principal est la perte du contrôle individuel des fonctions de locomotive. L'unité multiple De base peut seulement être effectuée sur une voie de programmation.

**L'unité multiple De base doit être employée sur les plus grands réseaux pour l'itinéraire de Ligne Rouge et pour les voies alimentées en DCC qui font partie du système DCC de l'itinéraire de Ligne Rouge. Les opérateurs souhaitant circuler feront programmer leurs locomotives à leur adresse affectée à 4 chiffres.**

- Le troisième type d'unité multiple est l'unité multiple assisté par le Décodeur (DAC), appelé unité multiple Avancé par Digitrax, si elle est supportée par les décodeurs impliqués, où une adresse d'unité multiple à 2 chiffres est programmée dans le CV19 du décodeur dans chaque locomotive de l'unité multiple. Le DAC peut être configuré soit sur la voie de programmation soit en pleine ligne, mais doit être limité à la voie de programmation pour les réseaux NTRAK.

Seuls les décodeurs Digitrax avec le Format de Paquet étendu (EPF) peuvent être employés avec le DAC. Des décodeurs Lenz, TCS, NCE et d'autres qui supportent le DAC peuvent être employés. Les décodeurs sans fonctions EPF doivent employer de l'unité multiple de Base.

Avec le DAC, soit le décodeur doit être édité au niveau du Statut donc le numéro de statut se termine par 4 ou 7, ou les commutateurs de la Station de Commande OpSw #21, 22 et 23 doivent être mis à la valeur par défaut donc au numéro de statut 7. Le commutateur OpSw de la Station de Commande doit être mis à la valeur par défaut pour ce statut.

**Facultativement les opérateurs peuvent utiliser l'unité multiple assistée par le Décodeur (Avancé) si elle est supportée par les décodeurs de ses locomotives. La Station (s) de Programmation sera capable de programmer le DAC à une adresse libre à 2 chiffres. Si l'unité multiple d'un participant est déjà programmée l'unité multiple doit toujours être vérifiée sur la Station de Programmation pour s'assurer que l'adresse à 2 chiffres est libre.**

Comme exposé ci-dessus pour conserver des slots de mémoire dans la Station de Commande, le CSAC (unité multiple assistée par la Station de Commande) ne doit pas être employé sur de grands réseaux. Les opérateurs auront le choix entre l'unité multiple de Base ou assisté par le Décodeur (DAC) pour les locomotives qu'ils feront fonctionner sur le réseau, puisque chacune exige seulement un simple slot mémoire par unité.

### ARRET D'URGENCE PAR LA MANETTE

Quand les opérateurs viennent à la Station (s) de Programmation pour faire vérifier ou programmer leurs adresses de locomotive, leurs manettes seront aussi vérifiées et configurées pour que l'on autorise seulement l'Arrêt Local de Secours. Référez-vous à l'Annexe G.

### IDENTIFICATION DE MANETTE UNIQUE

Toutes les manettes Digitrax DT100, DT300, DT400, DT402 et UT4 ont un numéro d'identification de manette (ID) à la sortie d'usine. Toutes les manettes fabriquées par Digitrax n'ont pas un ID unique. L'ID unique peut être programmé dans ces manettes si nécessaire pour identifier la manette et/ou l'utilisateur. L'ID de la manette aussi bien que l'adresse de la locomotive (s) étant contrôlée par la manette sont affichés sur l'écran de l'ordinateur par le logiciel habituel de contrôle de la Station de Commande. Sur les grands réseaux d'exposition,

il peut y avoir un enregistrement de chaque opérateur basé sur son numéro d'enregistrement et ainsi des adresses de manettes uniques ne seront pas exigées.

### DISTRIBUTION DE L'ALIMENTATION DE VOIE

Les voies des réseaux NTRAK alimentées en DCC peuvent être câblées selon deux méthodes différentes de distribution électrique - Centralisées et Distribuées. La distribution Distribuée est plus flexible pour des configurations de réseau différentes que la Distribution Centralisée. Les deux types de distribution peuvent être employés sur des grands réseaux. La distribution Centralisée peut être employée sur des réseaux plus petits ou sur des boucles DCC par un ou deux clubs NTRAK qui emploient habituellement ce type de distribution. La plupart des boucles réseau DCC emploieront la Distribution Distribuée.

Dans chaque méthode, il est obligatoire que la sortie Rail A du Booster/PM42 soit connectée au point large des connecteurs Cinch-Jones ou au point de couleur (pas le noir) du connecteur Powerpole, qui à son tour est connecté au rail de devant de chaque voie, par les standards électriques et les pratiques recommandées NTRAK.

### DISTRIBUTION D'ALIMENTATION CENTRALISEE

Avec la Distribution d'alimentation Centralisée, il y a normalement un endroit/coffret d'alimentation qui est placé au centre dans la boucle du réseau, contenant une Station de Commande (qui peut être employée comme booster) et des boosters. La sortie des boosters est connectée aux voies NTRAK par "une pieuvre" de câbles électriques AWG 12 ou plus gros alimentant les divers modules de cette boucle.

### DISTRIBUTION D'ALIMENTATION DISTRIBUEE

Avec la Distribution d'alimentation Distribuée, plusieurs boosters sont placés autour du réseau sur quelques zones électriques de longueur telles que la baisse de tension en fin de zone n'est pas plus grande que 0.5 à 1.0 volts. Dans tous les cas le booster doit être placé au centre de la zone électrique.

La longueur des zones électriques dans un réseau en boucle sera égalisée autant que possible; cependant, aucune zone électrique ne doit être plus longue que 25 mètres.

La sortie du Booster/PM42 doit être connectée au bus de la voie via du fil AWG 12 (AWG 14 minimum) avec des connecteurs Cinch-Jones ou des connecteurs doubles Powerpole (préférés).

### BUS DE VOIE EN PAIRES TORSADÉES, FILTRES ET BOUCHONS

Les réseaux appropriés et particulièrement les grands réseaux NTRAK sont dans des environnements bruyants et impropres électriquement. Un câblage rudimentaire sur des modules (mauvaises soudures, connecteurs mal attachés, etc.) et les sources d'interférences électriques comme l'installation électrique du bâtiment, les téléphones cellulaires, d'autres réseaux, etc. contribuent à cet environnement.

Toutes ces sources d'interférence peuvent avoir une influence sur le signal DCC et engendrer des problèmes.

Plusieurs solutions différentes ont été promues pour la réduction ou l'élimination de ces sources diverses des problèmes potentiels pour nos réseaux DCC. Les solutions envisagées sont des bus de voie en paires torsadées, des bouchons de fin de bus et/ou l'installation de filtres hautes fréquences.

Les bus de voie en paires torsadées est une décision laissée au constructeur de module. Cependant, si le module possède la détection d'occupation dans des parties de voie avec un BDL168, les fils de voie NE PEUVENT PAS être TORSADÉS sans potentiellement affecter le transponding ou la détection.

Bouchonner le bus de voie ou installer un filtre haute fréquence peut aider dans certaines circonstances très spécifiques. L'expérience a montré que ceux-ci ne sont pas nécessaires sur nos grands réseaux NTRAK depuis que des boosters multiples sont employés ce qui laisse les bus de voie à des longueurs correctes. Le bus de voie ou le filtre haute fréquence ne doit pas être employé sur des réseaux d'exposition NTRAK.

### LOCONET

LocoNet est un réseau de communication de marque déposée Digitrax particulièrement conçu pour le fonctionnement des réseaux de chemin de fer miniature pour fournir une réponse rapide même quand beaucoup de manettes et d'autres équipements sont connectés au réseau – c'est le bus de communication. Le LocoNet est un Réseau local point à point basé sur Ethernet CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) le protocole de Réseau local, la norme de communication la plus universelle mondiale pour les réseaux informatiques. Le LocoNet a été optimisé pour l'utilisation avec les systèmes Digitrax pour permettre capacité de 100 % de trafic avec un taux de collision de moins 0.33 %.

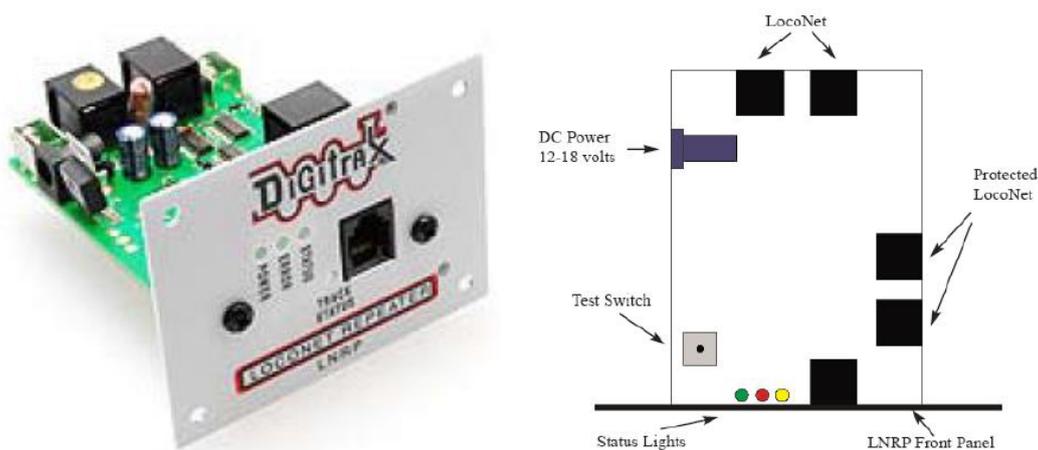
Le LocoNet est la méthode pour connecter toutes les parties d'un système DCC Digitrax, comme la Station de Commande, les boosters, les Récepteurs Radio I/R, les manettes, les Panneaux Universels, les Détecteurs et les autres équipements. Il ne connecte pas les décodeurs mobiles ou Stationnaires, qui sont directement connectés à la voie. Notez, cependant, que le LocoNet connecte les Décodeurs Stationnaires DS64 Digitrax.

La conception du LocoNet permet une forme très simple de câblage, qui additionne simplement les équipements et caractéristiques supplémentaires.

Le dossier complet sur le LocoNet et les Câbles de LocoNet est disponible sur le site Web du Club North Raleigh Model Railroad Club.

Le câblage du LocoNet pour un réseau d'exposition NTRAK peut être vaste et complexe selon la taille et la complexité du réseau. Digitrax a développé un dispositif appelé le Répéteur LocoNet (LNRP) qui permet l'isolement et la protection des segments du réseau, c'est-à-dire de chaque boucle et il agit comme un outil de diagnostic quand des problèmes surgissent. On montre le LNRP et ses connexions ci-dessous. Chaque LNRP doit être individuellement alimenté par un 14-18VDC.

Digitrax LocoNet Répéteur (LNRP)



Pour les grands et très grands réseaux, un double niveau de protection LocoNet doit être employé. Un LNRP au Nœud de Commande protégera la Station de Commande des fautes sur la dorsale, tandis que les LNRPs à chaque module de jonction protégeront la dorsale LocoNet de fautes qui peuvent arriver dans chacune des boucles.

Bien que les LNRPs de Boucle fournissent une protection aux boosters, aux récepteurs radio, etc. dans l'utilisation de chaque boucle, des LNRPs complémentaires peuvent être nécessaires le long de la dorsale pour fournir la protection au LocoNet des équipements qui peuvent être placés sur la dorsale elle-même.

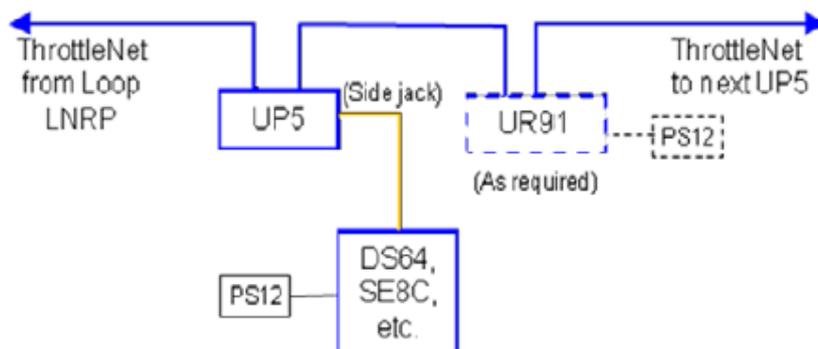
À chaque LNRP de Boucle une sortie standard LocoNet sera désignée pour le ThrottleNet et une deuxième pour le BoosterNet, comme décrit dans les sections suivantes.

La prise LocoNet sur le panneau avant du LNRP peut être employée seulement pour des manettes, comme il n'y a aucun signal RailSync sur cette prise. Pour de grands réseaux, l'utilisation de cette prise doit être réservée seulement pour les membres de l'équipe Digitale; un autocollant "usage Pour le Personnel DCE seulement" doit être appliqué sur chaque LNRP.

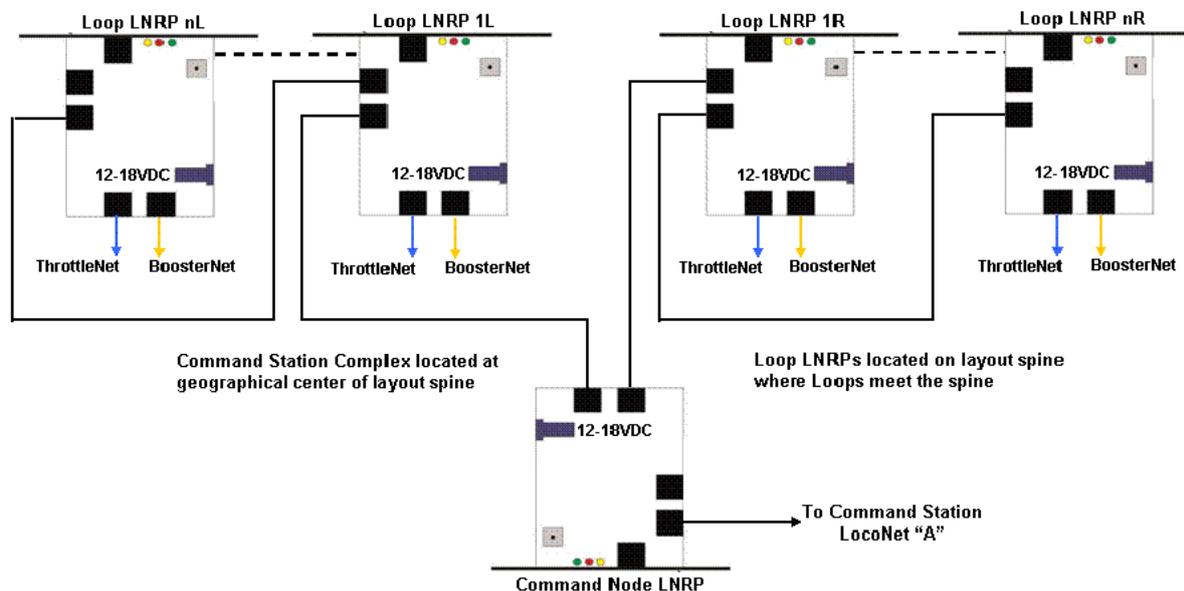
On montre la configuration LNRP pour de grands réseaux dans le schéma suivant. On fournit plus d'informations sur le module Répéteur (LNRP) LocoNet Digitrax dans l'Annexe H.

### RESEAU LOCONET DE MANETTES ET PANNEAUX UNIVERSELS

Le réseau LocoNet de manettes (appelé ThrottleNet) connecte la Station de Commande via une des sorties standard du LNRP de Boucle à tous les Panneaux Universels, les Récepteurs radio UR91, d'autres points de connexions de manettes et d'autres équipements nécessitant des connexions LocoNet (comme des décodeurs DS64 stationnaires, des contrôleurs de signaux, des BDL16, etc.), sauf les boosters et les gestionnaires de puissance (PM42). Le ThrottleNet sera chaîné par les divers Panneaux Universels et les Récepteurs UR91, etc. On pourra utiliser des câbles avec des connecteurs RJ12 et des Tés RJ12 pour éclater le ThrottleNet pour un câblage plus efficace. On montre cela ci-dessous graphiquement.



Pour les réseaux NTRAK un LNRP de Boucle doit être placé sur chaque module de Jonction pour chaque boucle. Puisque la plupart des Boucles auront deux Modules de Jonction, le ThrottleNet de chaque LNRP de Boucle sera connecté à seulement la moitié de la Boucle; la frontière entre les moitiés dépendra de l'espacement des équipements ThrottleNet dans la Boucle et ne peut pas être exactement la moitié géographique, ni identique à la frontière du BoosterNet.



Des panneaux Universels avec/sans une alimentation murale connectée doivent être présents partout dans le réseau comme suit :

- des Panneaux Universels doivent être montés au centre de la diagonale sur tous les modules d'angle, à l'extérieur du module. Si les voies Jaunes, Bleues et/ou Vertes dans la Boucle font partie du système de l'itinéraire de Ligne Rouge DCC alors des Panneaux Universels doivent aussi être montés sur la diagonale intérieure de tous les modules d'angle.
- Des panneaux Universels doivent être montés le long à l'extérieur du réseau à intervalles approximativement de 7 mètres ou moins. Si les voies Jaunes, Bleues et/ou Vertes dans la Boucle font partie du système d'itinéraire de Ligne Rouge DCC, alors des Panneaux Universels doivent aussi être montés à l'intérieur des modules approximativement aux mêmes intervalles.
- Des Modules équipés de panneaux ou d'autres équipements de module d'extension de manettes seront inclus dans le ThrottleNet et dans les calculs de distance, seulement après le test du fonctionnement approprié du réseau dans le module. De tels modules d'extension seront couverts avec du scotch s'ils ne passent pas entièrement le test opérationnel. Les dispositifs de module d'extension de manettes n'ont pas besoin d'être des panneaux fabriqués par Digitrax.
- Certains clubs ont équipé leurs modules d'un bus LocoNet, avec des prises 6 fils à la fin de chaque module. Des câbles courts LocoNet connectent les modules. Les modules équipés d'un tel bus LocoNet seront utilisés comme une partie du ThrottleNet une fois validé dans son fonctionnement approprié dans le réseau. Si le bus LocoNet embarqué ne fonctionne pas correctement, un LocoNet de contournement sera ajouté.

Les Panneaux Universels qui sont connectés au système d'itinéraire de Ligne Rouge DCC doivent être marqués avec un petit autocollant circulaire rouge attaché au panneau en haut à l'avant. Les panneaux Universels qui font partie d'un système indépendant DCC doivent être marqués en jaune, bleu et/ou vert comme approprié.

Le câblage 6 fils du ThrottleNet doit être accroché au module comme il parcourt tout le réseau. On ne doit pas se prendre les pieds dans le câble ThrottleNet, on pourrait l'endommager sous les modules (stockage de boîte, entrée/sortie réseau, etc.), particulièrement aux alentours des prises RJ.

Si le ThrottleNet doit passer sur le plancher, il doit être solidement attaché au plancher avec du scotch approprié ou d'autre protection et ne pas être plié sous le scotch.

Le câble 6 fils du ThrottleNet doit être blanc ou argent, ou avoir une bande blanche appliquée à chaque prise RJ12.

L'emplacement spécifique et le nombre de Panneaux Universels et le cheminement du ThrottleNet doivent être détaillés sur des plans du réseau final et disponibles à l'exposition.

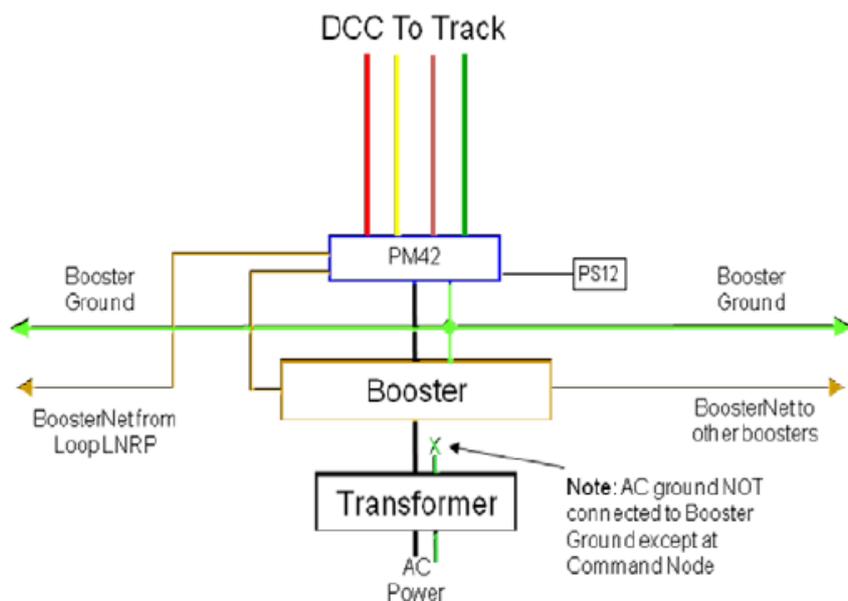
Note Spéciale : Panneaux Universels Digitrax UP3/UP5. Les Panneaux Universels Digitrax UP3 et UP5 ont des utilisations multiples mais ils n'ajoutent pas de puissance au LocoNet, ils servent seulement à se brancher à l'avant (sur le côté dans l'UP5) par les prises RJ. Ainsi ils aideront à réduire la charge sur le LocoNet quand les piles des manettes faiblissent. Il y a 3 sources d'alimentation possibles pour l'UP3/UP5 et elles peuvent être employées séparément, ou toutes ensemble.

- 1) **Alimentation LocoNet.** Si l'UP3/UP5 est connecté seulement au LocoNet, alors il aura seulement l'alimentation disponible du LocoNet. Comme un tel UP3/UP5 est identique à un autre connecteur RJ double et toute l'alimentation provient du LocoNet. (Notez que le LNRP ajoute de la puissance aux LocoNets.)
- 2) **Connecteurs d'alimentation par la voie.** Quand ceux-ci sont connectés à l'alimentation de la voie locale, ils fournissent l'alimentation la prise à l'avant (sur le côté sur l'UP5). Il y a aussi une LED bicolore sur l'UP3/UP5 qui montrera l'état de l'alimentation de la voie locale. Ainsi, tant que la voie est alimentée, n'importe quelle manette connectée aux prises à l'avant (sur le côté sur l'UP5), emploiera l'alimentation de voie au lieu de l'alimentation du LocoNet. L'alimentation de voie, si elle est connectée, doit seulement être l'alimentation de voie Rouge. (Les Panneaux Universels qui font partie d'une boucle indépendante DCC ne doivent pas être connectés à l'alimentation de voie Rouge, mais plutôt à celle du Jaune, Bleu ou Vert comme approprié.)
- 3) **Une prise Jack de 2mm d'alimentation DC.** Connectez une alimentation 12-15VDC ici; une alimentation secteur Digitrax PS12/PS14 ou toute autre alimentation 12VDC 300mA fonctionne très bien. A l'arrière sont présents des trous se soudant. Ces trous permettent de connecter plusieurs UP3/UP5 entre elles et cela permettra qu'une alimentation 12VDC alimente jusqu'à un total de 10 panneaux UP3/UP5 en guirlande. Seulement ce conducteur simple pour la guirlande est nécessaire parce que le commun du LocoNet fournira le chemin de retour. Si l'alimentation 12VDC est connectée et toujours à ON, même avec les systèmes en mode veille, l'UP3/UP5 peut être employé comme un économiseur de pile pour les manettes à pile tant qu'elles sont branchées dans l'UP3/UP5.

Tous les Panneaux Universels Digitrax UP3/UP5 employés sur les réseaux NTRAK doivent être connectés soit à l'alimentation par la voie, soit à une alimentation DC (PS12 ou alimentation équivalente), à moins que le LNRP fournisse suffisamment de puissance sur le ThrottleNet où ils sont connectés. Quand on utilise une PS12 ou une PS14, elle doit être branchée sur le secteur. L'alimentation de bus Blanc ne doit pas être employée sur les Panneaux Universels. S'il est présent, le bus Brun peut être employé pour alimenter les Panneaux Universels.

### RESEAU LOCONET DE BOOSTER ET MISE A LA TERRE

Le Réseau LocoNet de booster (appelé BoosterNet) connecte la Station de Commande via un des ports standard du LNRP de la Boucle à tous les boosters et les gestionnaires de puissance (PM42), comme indiqué dans le schéma ci-dessous. Les manettes, les Récepteurs radio, les Panneaux Universels ou d'autres équipements ne doivent pas être connectés au BoosterNet. Le BoosterNet sera chaîné sur les divers boosters. Comme recommandé, des connecteurs LocoNet 4 voies ou des connecteurs en T peuvent être employés pour diviser le BoosterNet pour un câblage plus efficace.



Le câblage 6 fils du BoosterNet doit être accroché au module comme il parcourt tout le réseau. On ne doit pas se prendre les pieds dans le câble BoosterNet, on pourrait l'endommager sous les modules (stockage de boîte, entrée/sortie réseau, etc.), particulièrement aux alentours des prises RJ.

Si le BoosterNet doit passer sur le plancher, il doit être solidement attaché au plancher avec du scotch approprié ou d'autre protection et ne pas être plié sous le scotch.

Le câble 6 fils du BoosterNet doit être noir, ou avoir une bande noire appliquée à chaque prise RJ12.

L'emplacement spécifique et le nombre de boosters et le cheminement du BoosterNet doivent être détaillés sur les plans du réseau finals disponibles à l'exposition.

En plus du câblage du BoosterNet 6 fils, les boosters doivent être connectés via un fil 12 AWG (préférable, 14 AWG minimum) connecté au point de masse sur chaque booster et au point de masse de la Station de Commande. Les boosters ne doivent pas être raccordés à la terre AC électrique de leur propre alimentation; de telles connexions doivent être enlevées. Voir aussi la Section mise à la masse et l'Annexe O.

### RECEPTEURS/EMETTEURS RADIO

Les émetteurs/récepteurs radios sont nécessaires pour recevoir les transmissions des manettes radio de transmission unidirectionnelle et envoyer et recevoir l'information des manettes duplex sans fil qui seront employées pour la circulation des trains sur le réseau. Pour réduire au minimum les zones d'ombre radio tous les émetteurs/récepteurs doivent être montés sur "une tour radio" au moins à 1 mètres au-dessus du sommet du réseau. Le Récepteur radio de Transmission unidirectionnelle UR91 et l'Émetteur-récepteur de Radio UR92 Duplex doivent être disponibles pour que les opérateurs puissent fonctionner indépendamment du type de manette Digitrax sans fil qu'ils possèdent.

### RECEPTEURS RADIO DE TRANSMISSION UNIDIRECTIONNELLE DIGITRAX UR91

Les Récepteurs radio de Transmission unidirectionnelle Digitrax UR91 seront employés pour recevoir des transmissions de manettes radio à transmission unidirectionnelle Digitrax, comme les DT100R, DT300R, DT400R, DT402R et UT4R. Tous les récepteurs UR91 doivent être alimentés par un PS12, un PS14 ou des alimentations équivalentes. On ne doit pas alimenter les UR91s par l'alimentation de voie, car un arrêt de l'alimentation de voie peut se produire pour n'importe quelle raison et l'UR91 sera éteint. Les récepteurs radio UR91 doivent être connectés au ThrottleNet, s'il est installé, ou au LocoNet normal.

Un minimum de deux récepteurs radio UR91, monté sur des tours, doivent être placés aux emplacements appropriés dans chaque réseau. Si un réseau possède des boucles multiples, considérez l'installation de deux récepteurs radio de transmission unidirectionnelle UR91, monté sur des tours, aux emplacements appropriés dans chaque boucle. Si un réseau ou une boucle d'un réseau emploient un système indépendant DCC, tout récepteur radio pour ce système ne doit pas être placé à moins de 3 mètres d'un récepteur radio d'Itinéraire de Ligne Rouge.

**CAPACITE RADIO DU DIGITRAX UR91.** Il peut y avoir quelque souci par rapport aux spécifications Digitrax pour l'UR91 qui permet de supporter 10 - 20 manettes en même temps. Il doit être noté que cela se réfère à la diffusion des manettes dans un même temps exact. On peut s'attendre à ce que plus de 60 manettes puissent être supportées puisqu'il est peu probable qu'elles émettent toutes en même temps. Aussi, à la différence d'une manette attachée qui envoie chaque commande une fois, les manettes radio envoient chaque commande 5 fois pour s'assurer qu'au moins une arrive sur un récepteur.

De plus, tandis que l'UR91 reçoit de toutes les manettes de la gamme, l'UR91 filtrera les messages et transmettra seulement au LocoNet les messages qui ont un ID LocoNet identique.

**CONNEXIONS DU DIGITRAX UR91.** Les récepteurs radio UR91 peuvent être connectés au connecteur de côté le plus proche du Panneau Universel UP5 ThrottleNet, ou connecté en ligne comme partie du ThrottleNet.

Cependant, un UR91 doit toujours être connecté au Nœud de Commande pour s'assurer que la réception radio ne stoppe pas à cause d'une faute sur le LocoNet quelque part sur le réseau.

**DIGITRAX UR91 INTERFERENCE PAR D'AUTRES SYSTEMES.** Ce type de problème est l'interférence d'une autre source de transmission radio sur la même fréquence ou une fréquence proche qui peut occuper la réception et faire que les manettes Digitrax sans fil n'arrivent plus à commander le réseau. Par exemple, un système bilatéral à interrogation, comme le système NCE DCC, peut provoquer la congestion du canal radio.

Puisque le système NCE est bilatéral, les paquets radio reçus produisent par erreur des demandes de retransmission, donc n'importe quelle interférence radio du système NCE depuis des manettes Digitrax causera plus de trafic dans le système NCE, inondant les récepteurs Digitrax. Un "R" de la manette Digitrax, étant transmis seulement, ne peut pas savoir si ses transmissions ont été reçues.

Le protocole radio et le protocole LocoNet (paquets, unique sur Digitrax) sont différents et puisque le protocole LocoNet est spécifique à Digitrax et incompatible avec le protocole NCE, un UR91 en écoute d'une transmission produite par NCE l'ignorera simplement. Cependant, il est possible qu'un signal radio NCE puisse inonder les signaux des manettes Digitrax et empêchent la réception de paquets Digitrax.

Aux expositions avec des réseaux NTRAK, on doit tenter de réduire au minimum le nombre de réseaux employant le système NCE et placer ceux présents aussi loin géographiquement que possible du réseau principal. **N'importe quelle Boucle avec des systèmes indépendants DCC employant NCE peut seulement être employée en mode connecté, non radio.**

### ÉMETTEURS-RECEPTEURS RADIO DUPLEX DIGITRAX UR92

Les Émetteurs-récepteurs Radio Duplex Digitrax UR92 seront employés pour recevoir des transmissions et envoyer des transmissions aux manettes Digitrax duplex sans fil, comme les DT402D et UT4D. Tous les émetteurs-récepteurs UR92 doivent être alimentés par une PS12, une PS14 ou des alimentations équivalentes. On ne doit pas autoriser l'alimentation des UR92's par l'alimentation de voie, car un arrêt de celle-ci pour n'importe quelle raison éteindra l'UR92. Les émetteurs-récepteurs UR92 doivent être connecté au ThrottleNet, si installé, ou au LocoNet normal.

Un émetteur-récepteur radio UR92, monté sur une tour, doit être placé de manière centrale dans chaque boucle de réseau; un réseau plus petit avec une boucle simple a besoin seulement d'un UR92. Un réseau ou la boucle d'un réseau qui emploie un système indépendant DCC avec n'importe quels récepteurs radio pour ce système ne doivent pas être placés à moins de 3 mètres du récepteur radio d'Itinéraire de Ligne Rouge.

**CAPACITE RADIO DU DIGITRAX UR92.** L'Émetteur-récepteur Radio UR92 Duplex supporte des douzaines de manettes duplex en même temps, donc la capacité ne doit pas être un problème même sur les plus grands réseaux même NTRAK. L'émetteur-récepteur complémentaire UR92 peut être ajouté pour augmenter la capacité et étendre la couverture du système radio.

De plus, alors que les émetteurs-récepteurs reçoivent de toutes les manettes sur le même canal, l'UR92 filtrera les messages et transmettra seulement au LocoNet les messages qui appartiennent au Groupe Duplex de l'émetteur-récepteur.

**CONNEXIONS RADIO DU DIGITRAX UR92.** Les émetteurs-récepteurs radios duplex UR92 peuvent être connectés au connecteur de côté du plus proche Panneau Universel UP5 du ThrottleNet, ou connecté chaîné comme partie du ThrottleNet.

Cependant, un UR92 doit toujours être connecté au Nœud de Commande pour s'assurer que la réception radio continue quand une faute sur le LocoNet apparaît quelque part sur le réseau.

**DIGITRAX UR92 INTERFERENCE AVEC D'AUTRES SYSTEMES.** Ce type d'interférence est l'interférence d'une autre source de transmission radio sur la même fréquence ou sur une fréquence proche des manettes Digitrax sans fil employées sur le réseau. Par exemple, du Wi-Fi et d'autres services partagent la même bande 2.4GHz que l'UR92.

À la différence du récepteur de transmission unidirectionnelle UR91 l'émetteur-récepteur UR92 duplex possède de multiples canaux et qui peuvent être programmés de 11 à 26 dans la bande 2.4GHz. Un logiciel est disponible (chez Digitrax) qui permettra une recherche des canaux disponibles et de trouver le canal qui est le moins occupé. Référez-vous à l'Annexe J pour la procédure pour changer les canaux.

### AUTRES EQUIPEMENTS DCC

Une variété de produits annexes a été développée pour fonctionner avec les systèmes DCC compatibles NMRA et avec le système Digitrax LocoNet pour le contrôle d'équipements de voie. Ceux-ci incluent les décodeurs stationnaires, de signaux, les unités de détection et l'horloge rapide, parmi d'autres. L'utilisation du DCC pour contrôler des accessoires sur des réseaux peut causer quelques problèmes complexes. Seulement la norme NMRA et/ou les équipements certifiés LocoNet sont autorisés dans les réseaux d'exposition/convention NTRAK.

L'utilisation de n'importe quels produits annexes DOIT être PRÉ APPROUVÉE par le responsable Digital. On donnera une telle approbation si l'utilisation du produit (s) est vérifiée pour ne pas causer d'interférences avec l'objectif principal du réseau d'exposition – le fonctionnement continu et fiable des trains.

### CLASSES D'EQUIPEMENTS

Il y a deux classes générales dans lesquelles les équipements stationnaires sont différenciés :

Décodeurs Stationnaires compatibles NMRA. Les décodeurs d'accessoires qui reçoivent un signal compatible NMRA via l'entrée de voie d'un booster.

Décodeurs Stationnaires Non-NMRA. Les équipements d'accessoires qui reçoivent un signal via le bus de Commande connecté au système DCC, essentiellement des équipements LocoNet, d'autres équipements dans cette catégorie existent.

Quelques équipements stationnaires, comme le Digitrax DS64, répondent aux deux définitions, comme il prend soit le signal NMRA de la voie, soit du LocoNet.

### PROBLEMES POTENTIELS

Pour les réseaux NTRAK modulaires il y a plusieurs problèmes que le constructeur de module, le planificateur du réseau et le responsable Digital doivent considérer :

- Il se peut qu'il n'y ait pas toujours un signal approprié disponible.
- Il y a de fortes chances que plus d'un propriétaire de module veuille employer la même adresse pour un décodeur stationnaire.
- Les Opérateurs sont probablement peu familiers pour faire fonctionner des décodeurs d'accessoires d'un module en employant une manette ou d'autres équipements d'entrée d'un bus de commande.

### SOLUTIONS POSSIBLES

En examinant chaque problème plus en détail, des solutions peuvent être trouvées.

Des signaux Appropriés ne peuvent pas Être Disponibles. Ce problème peut surgir quand un module avec des décodeurs d'accessoires a été placé dans un réseau, ou dans une partie d'un réseau, où un signal approprié n'est pas disponible. Ce problème peut être pire quand certaines voies d'un module sont alimentée en DCC et d'autres en DC.

Il y a deux solutions potentielles :

Câblage des Décodeurs d'accessoires si Aucun Signal Disponible. Pour les décodeurs compatibles NMRA DCC qui ne peuvent pas être câblés sur les voies, une entrée de signal de décodeur séparée (comme un booster monté sur le module) est exigée pour ces équipements. Un bus complémentaire doit être employé à cette fin, pour que les décodeurs sur plusieurs modules puissent être connectés ensemble.

Pour les décodeurs d'accessoires qui se connectent via le bus de commande (LocoNet), il est nécessaire d'être capable d'isoler les décodeurs sur un module du bus de commande. Cela signifie qu'à part le Digitrax DS64 n'importe quelle prise de manette visible sur la structure du module ne peut pas être employée pour connecter des décodeurs d'accessoires. Cela est dû au fait que des bus de manette différents emploient les mêmes prises, mais emploient les fils différemment. Il est possible que les différences de câblage endommagent ou détruisent un équipement.

**OBTENTION D'UN SIGNAL APPROPRIE.** Quelques décodeurs d'accessoires compatibles NMRA DCC peuvent fonctionner avec une alimentation 12-15V; alimenter simplement les décodeurs en 12-15V.

Pour les décodeurs qui ne peuvent pas fonctionner avec une alimentation de 12-15V alors un signal approprié doit être fourni aux décodeurs.

Pour les décodeurs d'accessoires compatibles NMRA DCC cela signifie qu'une Station de Commande DCC et un booster doivent être fournis pour les connecter aux entrées de voie du décodeur d'accessoires. Ainsi si le décodeur ne reçoit pas son signal du bus de voie du réseau DCC alors un équipement doit être installé pour fournir les signaux appropriés. Pour les équipements LocoNet cela signifie qu'il doit y avoir un dispositif qui peut fournir un LocoNet privé. Cela peut être une Station de Commande, des dispositifs comme la série BDL16x Digitrax de détection d'occupation de bloc, ou un dispositif comme un LocoBuffer connecté à un ordinateur.

La connexion préférée pour n'importe quel décodeur stationnaire Digitrax DS64 employé dans des réseaux NTRAK sera le ThrottleNet, spécifiquement la prise de côté la plus proche de l'UP5.

**ADRESSES DE DECODEUR STATIONNAIRES DUPLIQUEES.** Si on a deux ou plusieurs modules contenant des décodeurs d'accessoires avec la même adresse cela peut engendrer quelques problèmes pendant le fonctionnement des trains. On ne peut pas dévier un aiguillage sur un module, et constater qu'un aiguillage sur un autre module dans une partie différente du réseau a aussi été dévié, engendrant peut-être un déraillement.

Une solution simple à ce problème est de coordonner et reprogrammer, au besoin, tous les décodeurs d'accessoires sur le réseau qui ont une adresse identique et cela doit être fait pendant l'installation du réseau,

avant le fonctionnement des trains. Pour des réseaux NTRAK c'est l'Assistant du Responsable Digital qui sera responsable de l'ID des équipements. On fournira des adresses possibles aux propriétaires des modules et la programmation peut être réalisée avant l'arrivée à l'exposition. Alors les adresses seront alors vérifiées pendant l'installation.

Une méthode alternative, qui ne sera pas normalement employée pour les réseaux NTRAK, serait de diviser le réseau en zones où chaque zone contient des adresses de décodeur d'accessoires non-contradictoires. Dans l'extrême une zone pourrait être un simple module. Cela peut fournir des résultats satisfaisants pour seulement quelques modules avec des décodeurs d'accessoires, mais cela amène à une utilisation pauvre des ressources disponibles quand il y a un grand nombre de décodeur d'accessoires équipant les modules, qui sont destinés à de grands et très grands réseaux NTRAK.

**OPERATEURS PEU FAMILIERS AVEC DES OPERATIONS DE DECODEUR.** Quand il y a une large variété de modules et des opérateurs de beaucoup de sites mondiaux faisant partie d'un réseau d'exposition NTRAK, certains opérateurs peuvent être peu familiers sur le fonctionnement de certains décodeurs d'accessoires sur certains modules. Ce n'est pas très réaliste de penser qu'un propriétaire de module assiste chaque nouvel opérateur sur l'utilisation de chaque particularité de son module.

Un propriétaire de module doit fournir un panneau (x) de contrôle local pour le module pour pallier à cette méconnaissance. La nécessité de fournir un panneau de contrôle local peut influencer le choix des décodeurs d'accessoires. Si un décodeur d'accessoires n'a pas été conçu avec des entrées pour des commandes locales, ces commandes peuvent être acheminées par un ordinateur employant le logiciel approprié.

Comme certains opérateurs emploieront des manettes Digitrax UT4R/D pour contrôler leurs trains, avoir un panneau de contrôle local est fortement conseillé comme l'UT4R/D n'a pas la capacité de commander les aiguillages.

Ce qui suit est quelques autres facteurs à prendre en compte en concevant un panneau de contrôle:

- Le panneau de contrôle doit inclure un dispositif de contrôle physique pour chaque dispositif qu'un opérateur moyen pourrait devoir employer (les aiguillages, les dispositifs de dételage, etc.)
- le panneau doit être clair à regarder pour savoir quel dispositif chaque commutateur contrôle et à quoi sert chaque indicateur.
- N'apportez pas de confusion aux opérateurs en mettant des commandes pour des dispositifs qui sont automatiquement contrôlés.
- on recommande qu'un panneau de contrôle virtuel (c'est-à-dire un écran d'ordinateur) ne soit PAS employé pour le contrôle de ces dispositifs.
- s'il y a des signaux sur le module, on recommande qu'un affichage quelque qu'il soit reproduise l'état actuel des signaux. Un panneau physique peut être employé pour cet affichage; un panneau virtuel ne doit pas être employé.
- Prévoir l'installation d'un commutateur de blocage pour les aiguillages de grande ligne (rouge, jaune, bleu) s'ils sont utilisables dans les opérations de grande ligne.

### PREPARATION POUR UN RESEAU D'EXPOSITION NTRAK

Les propriétaires de modules avec des décodeurs stationnaires doivent se préparer à fournir les points suivants complémentaires au module :

- Documentation pour les décodeurs stationnaires sur chaque module.
- le matériel minimal nécessaire pour alimenter et les signaux d'entrée appropriés aux décodeurs si ces entrées ne sont pas autrement disponibles.
- Un schéma de câblage indiquant comment les décodeurs sont câblés.

### INSTALLATION DE RESEAUX NTRAK ET OPERATIONS

Le processus suivant sera employé pour évaluer l'acceptabilité de décodeurs stationnaires pour un réseau NTRAK DCC et préparer la programmation appropriée de ces dispositifs.

- le Coordonnateur réseau, avec l'aide des Coordonnateurs de Boucle, doit rassembler les informations auprès des propriétaires de module en incluant les décodeurs d'accessoires. Cela inclut la déclaration spécifiquement de chaque type(s) de décodeur(s) placé sur chaque module en question et qui contient des aiguillages de grande ligne.
- Le Coordonnateur du réseau doit s'assurer que le responsable Digital et le Dispatcher possèdent une copie de ces informations.
- Le Dispatcher doit décider si les décodeurs vont être employés pour le fonctionnement du réseau.
- Le responsable Digital déterminera la meilleure méthode pour alimenter les décodeurs stationnaires sur le réseau, en faisant attention que les décodeurs qui vont être employés pour fonctionner sur le réseau sont actionnés de façon acceptable pour les principes de l'exploitation que le Dispatcher veut employer pour les opérations du réseau.
- Si le propriétaire du module a monté un booster de module, il/elle doit fournir la documentation du fabricant du booster, s'il n'est pas Digitrax. Ce booster de Module peut seulement être connecté aux points Rail Sync de Digitrax (fils 1 et 6 LocoNet); cette connexion avec une prise et une embase doit être un moyen pour permettre un débranchement rapide pour la localisation d'une panne.

### DISPOSITIFS ACCEPTABLES

Comme exposé ci-dessus, seulement les équipements compatibles NMRA et/ou LocoNet certifiés doivent être autorisés dans les réseaux NTRAK.

### INSTALLATION ET ESSAI

Le défi majeur est d'installer, de compléter et de tester les composants divers DCC, les câbles, etc., qui composeront le système DCC et ceci, dans le temps disponible après l'assemblage du réseau et avant le commencement des opérations et le début de l'exposition.

L'installation de la Station de Commande, des boosters, des Récepteurs radio, des Panneaux Universels et des LocoNets exigera une coordination proche et une communication entre beaucoup de personnes. Les membres de l'Équipe Digitale et les Coordonnateurs de Boucle DCC sont impliqués, et doivent être équipés de communication radio avec un canal unique assigné à cette fin.

Les responsabilités d'installation spécifiques sont comme suit :

- Le responsable Digital est responsable pour l'installation du complexe des Stations de Commande. Il/elle sera alors le surveillant complet de l'Équipe Digitale et coordonnera les tests nécessaires de la Station de Commande.
- L'Assistant au responsable Digital - Le Responsable de l'ID des équipements est responsable de l'assignation des IDs LocoNet sur les Boucles diverses avec leur propre (séparé de l'Itinéraire de Ligne Rouge) système DCC et fournira les informations au Coordonnateur de Boucle DCC.

Il/elle doit aussi s'assurer que tous les autres équipements DCC utilisés sur le réseau, comme des décodeurs stationnaires, ont des adresses uniques.

À un autre moment, il/elle doit alors aider les équipes d'installation et les Coordonnateurs Boucle DCC en fonction des besoins.

- L'Assistant du responsable Digital - doit être s'assurer que les Stations de Programmation sont installées et opérationnelles. À un autre moment, il/elle doit aider les équipes d'installation et les Coordonnateurs de Boucle DCC si besoin.
- L'Assistant du responsable Digital - a la responsabilité directe d'installer les composants divers DCC sur la dorsale du réseau en utilisant les Équipes d'Installation, et l'installation des composants divers DCC

autour du réseau en utilisant les Équipes d'Installation et les Coordonnateurs de Boucle DCC. Il/elle est aussi responsable de la fourniture du matériel nécessaire (par exemple. Câblage du LocoNet, prises RJ12, d'autres composants) aux équipes d'installation et aux Coordonnateurs de Boucle DCC.

- Les Coordonnateurs de Boucle DCC sont responsables de l'installation physique du système DCC dans leurs boucles, selon les règles indiquées dans ce document. Cela inclut le système d'Itinéraire de Ligne Rouge et les autres systèmes DCC uniques sur les voies Jaunes, Bleues et/ou Vertes dans leur boucle. Une fois que chaque installation de Boucle est complète, les Coordonnateurs de Boucle DCC peuvent employer une Station de Commande locale pour tester leur Boucle avant la connexion au système principal DCC.

À part les locomotives employées par l'équipe Digitale dans un but de test, il ne doit y avoir aucune locomotive sur chaque voie alimentée en DCC avant que l'installation n'ait été achevée et que le système soit activé. Aucun train DCC ne doit circuler avant que le système entier ne soit complet, à part le nettoyage de la voie ou d'autres trains comme autorisés par le responsable Digital. Les locomotives employées par l'équipe Digitale dans un but de test sont exemptes des restrictions de programmation d'adresses, mais doivent être programmées avec des adresses à 4 chiffres plus grands que 8,000.

Pour des réseaux à boucles multiples aussitôt que la dorsale du réseau est installée, câblée et testée pour le DCC, le système DCC doit être activé. Chaque boucle du réseau peut alors être activée.

### INSTALLATION

L'Itinéraire de Ligne Rouge fera le tour entier du réseau. Sur quelques Boucles certaines voies Jaunes et/ou Bleues et/ou Vertes peuvent être en contrôle DC ou DCC séparé car c'est le fonctionnement désiré et normal pour ces participants dans leur boucle. Les voies de croisement entre ces voies indépendantes et les voies alimentée en DCC (incluant l'Itinéraire de Ligne Rouge) doivent être mises sous embargo pour empêcher des trains DC de croiser l'Itinéraire de Ligne Rouge. La méthode pour mettre sous embargo les croisements doit être physique, comme un clou avec une pancarte rouge placé entre les rails du croisement. Le contrôle Automatisé de tels croisements doit être mis hors service si possible.

**MISE EN ŒUVRE DE L'INSTALLATION.** Le Coordonnateur du réseau, son équipe et les Coordonnateurs de Boucle sont responsables du réseau physique et du placement de tous les modules dans le réseau. Les modules doivent être insérés et connectés au réseau en commençant par la dorsale et en étendant aux boucles diverses.

**INSPECTION DES MODULES.** Tous les modules destinés au réseau d'exposition NTRAK doivent répondre aux Spécifications NTRAK, au minimum. Cela doit être de la responsabilité des Clubs avec les procédures de Certification reconnues pour inspecter et certifier les modules que leurs Membres apportent à l'exposition. Tous les autres modules doivent recevoir une inspection superficielle visuelle à l'arrivée et avant qu'ils soient assemblés dans le réseau. La procédure suggérée pour cette inspection de module est définie en Annexe I.

Toute déficience trouvée doit être documentée pour une inspection plus détaillée une fois que le problème est solutionné par le propriétaire et installé dans le réseau, mais avant que les opérations commencent. Si le module ne répond pas clairement aux bases NTRAK, la Courbure de la voie, les standards TwinTrak ou oNeTRAK approprié comme sa position dans le réseau, on ne doit pas l'autoriser dans le réseau.

**ISOLEMENT DES SECTIONS.** L'équipe Digitale doit indiquer et s'assurer que les joints d'isolation de rail sont installés correctement sur la dorsale pour qu'au début il y ait une section isolée pour lancer le système alimenté en DCC et les tests. Ceci nécessaire car certains modules de boucle peuvent arriver plus tard que d'autres et quelques boucles peuvent être installées et prêtes à commencer des opérations de train plus tôt que d'autres.

Des frontières de zone électriques doivent être marquées sur les schémas des modules du réseau que l'on fournira aux Coordonnateurs de toutes les Boucles et des Boucles DCC en leur montrant où les coupures de bloc doivent être placées. Une carte sera aussi placée sur les modules indiquant spécifiquement les frontières de zone où des joints d'isolement de rail doivent être placés. L'équipe Digitale doit aussi vérifier et s'assurer

que ces coupures de bloc sont installées aux emplacements indiqués, et que les câbles du bus de voie au-dessous sont marqués (avec des étiquettes "ne pas brancher") et à gauche sont déconnectés.

L'équipe Digitale et les Coordonnateurs de la Boucle DCC doivent commencer à installer et tester les composants DCC sur les diverses boucles quand ils deviennent complets, sur la base du boucle-par-boucle.

**GESTION DES ID DES DISPOSITIF.** Il peut y avoir plusieurs réseaux qui fonctionnent avec le système Digitrax DCC aux Expositions de Trains NTRAK aussi bien que des modules avec des décodeurs stationnaires et/ou d'autres dispositifs qui exigent un ID unique pour qu'il n'y ait pas d'interférences les uns avec les autres.

**GESTION DU LOCONET.** Chaque réseau qui emploie une radiocommande Digitrax doit avoir un ID LocoNet séparé et/ou un Nom de Groupe Duplex d'assigné, pour qu'il n'y ait pas de mélange les uns avec les autres. Un maximum de huit (8) LocoNet IDs est disponible avec l'ID=0 par défaut. Le Nom de Groupe Duplex est composé de huit chiffres alphanumériques et est pratiquement sans restriction.

Le responsable du LocoNet doit assigner les LocoNet IDs et/ou les Noms de Groupe Duplex aux diverses Boucles indépendantes, aux autres réseaux et à n'importe quels revendeurs nécessitant un LocoNet ID et/ou un nom de Groupe Duplex ou bien avant l'exposition ou bien au fur et à mesure de leur découverte. Le Réseau Principal NTRAK (l'Itinéraire de Ligne Rouge) doit avoir le LocoNet ID=7 assigné et un Nom de Groupe Duplex qui est approprié au nom d'exposition. Les autres Boucles indépendantes, les réseaux et les revendeurs auront LocoNet IDs d'assigné dans l'ordre descendant, avec l'ID=0 qui sera le dernier assigné.

Dans le cas où il y a plus de 8 réseaux Digitrax fonctionnant à l'exposition, les LocoNet IDs pourront être partagés. Cela peut être basé sur la taille (un petit peut être partagé) et la distance géographique (la distance entre le plus proche UR91s). Cela peut être aussi réalisé en partageant des blocs d'adresses, avec un réseau avec les adresses 1000-4000 et un autre avec les adresses 6,000-9,000, par exemple.

**Note spéciale pour les systèmes DCC indépendants dans le réseau principal NTRAK :** Sans tenir compte du LocoNet ID assigné au système, la plage d'adresses qui incluent les numéros d'enregistrement à l'exposition doivent être exclus de l'utilisation indépendante par le système DCC. Ceci est fait pour que les participants à l'exposition puissent employer les mêmes adresses sur le réseau principal NTRAK et sur n'importe quelles boucles avec des voies DCC indépendantes.

Périodiquement pendant l'exposition, le responsable du LocoNet doit vérifier chaque Boucle/réseau pour assurer qu'ils emploient bien l'ID assigné.

**Notez que les transmetteurs radio UR92 duplex doivent avoir le même LocoNet ID assigné comme les récepteurs UR91 dans le même réseau/boucle. Ils ont en plus le Nom du Groupe Duplex.**

On fournit la procédure de Gestion du LocoNet dans l'Annexe J.

**GESTION DES ID DES EQUIPEMENTS.** Chaque dispositif DCC – soit les décodeurs mobiles ou stationnaires, les contrôleurs de signaux, les détecteurs de bloc, etc. - doit avoir une adresse unique non partagée par un autre dispositif. À part les décodeurs mobiles, la vérification des adresses existantes, le reprogrammation d'une adresse unique et la vérification de la nouvelle adresse pour un fonctionnement satisfaisant, aussi bien que la liste des adresses assignées, doit être fait pendant la phase d'installation. L'annexe K fournit une liste des Gammes d'Adresses des Détecteurs et des Commutateurs pour des équipements Digitrax autres que les décodeurs mobiles.

Le responsable des ID des équipements demandera à chaque propriétaire de module équipé d'un dispositif qui possède une adresse programmée existante. Une fois que la liste est complète, le responsable des ID des équipements déterminera alors quels dispositifs doivent être reprogrammés, déterminer une adresse (s) appropriée et travaille avec le propriétaire du module pour faire la programmation et vérifier le fonctionnement après la programmation. Il enregistrera aussi l'adresse (s) assignée.

Dans la programmation des dispositifs, le responsable des ID des équipements emploiera un ordinateur portable équipé d'un LocoBuffer ou de l'interface PR3 et du Contrôleur de LocoNet et/ou du logiciel JMRI LocoTools nécessaire pour programmer ces dispositifs

### INSTALLATION DU COMPLEXE DE STATION DE COMMANDE

Si la pile interne de la Station de Commande n'a pas été remplacée dans la semaine avant la Convention, commencez par la remplacer (Type pile bouton CR2032 au Lithium).

Les Stations de Commande actives et de secours doivent être placées sur une table positionnée à un emplacement central de la dorsale du réseau DCC. Les alimentations des deux Stations de Commande doivent être branchées à une Alimentation électrique secourue (UPS), qui doit à son tour être connectée au secteur du réseau électrique. Une manette A DT4xx, avec une pile 9V neuve installée, doit être jointe à chaque Station de Commande à tout moment pour des buts de surveillance et de contrôle. L'ordinateur utilisé pour contrôler la Station de Commande doit aussi être placée sur cette table et branché à l'UPS.

Une fois que les Stations de Commande sont installées, elles doivent être alimentées et la remise à zéro totale du système (OpSw #39="c ") effectué. On fournit la procédure pour la remise à zéro totale du système dans l'Annexe L. Après que le système ait été réinitialisé, la Station de Commande sera programmée avec les divers CVS indiqués pour un fonctionnement normal comme défini dans l'Annexe L.

### FABRICATION ET TEST DES CABLES LOCONET

Les câbles LocoNet utilisent un câble téléphonique plat ou rond de 6 fils avec des prises de RJ12 à chaque extrémité. Avec l'utilisation de câbles plats, ils peuvent être facilement fabriqués pour répondre aux besoins spécifiques de n'importe quel réseau NTRAK. Le câblage réel du LocoNet est une configuration Quadra RF équilibrée, qui permet ainsi une architecture de forme libre sans bouchon.

L'information nécessaire pour les fabriquer, les installer, les maintenir et les réparer est fournie dans l'Annexe M et dans la publication des Câbles LocoNet & LocoNet.

**Note : l'utilisation de câbles Ethernet Standards pour les applications LocoNet est interdite. Les tensions ne correspondent pas, la disposition des broches ne correspond pas, le câblage est différent, la prise RJ est différente et les protocoles sont différents.**

### INSTALLATION DU THROTTLENET

Chaque branche ThrottleNet doit s'étendre à l'extérieur de chaque Boucle LNRP. La branche doit être subdivisée et chaînée partout dans la Boucle pour connecter efficacement tous les Panneaux Universels, d'autres prises de connexion de manettes et des récepteurs de radio UR91/UR92.

**Un schéma spécifique de cheminement du ThrottleNet doit être détaillé sur les dessins du réseau final.**

Le câblage du LocoNet Existant blanc/argent peut être employé où les longueurs correspondent à ce qui est nécessaire. Sinon un nouveau câble peut être construit en employant une bobine de câble plat blanc/argent 6 fils, un outil de sertissage approprié et des prises RJ12. Dans l'un ou l'autre cas, les câbles doivent être vérifiés pour l'intégrité en employant un appareil de contrôle de câblage réseau.

Référez-vous à l'Annexe N pour les procédures d'installation et les détails.

### INSTALLATION DU BOOSTERNET

Chaque branche du BoosterNet doit s'étendre à l'extérieur de chaque Boucle LNRP. La branche doit être subdivisée et chaînée partout dans le réseau pour connecter efficacement tous les boosters et les PM42s.

**Un schéma spécifique de cheminement du BoosterNet doit être détaillé sur les dessins du réseau final.**

Le câblage du LocoNet Existant noir peut être employé où les longueurs correspondent à ce qui est nécessaire. Sinon un nouveau câble peut être construit en employant une bobine de câble plat noir 6 fils, un outil de sertissage approprié et des prises RJ12. Dans l'un ou l'autre cas, les câbles doivent être vérifiés pour l'intégrité employant un appareil de contrôle de câblage réseau.

Référez-vous à l'Annexe N pour les détails du BoosterNet et les procédures d'installation.

### TEST DU SYSTEME DCC

Une fois que le complexe de Station de Commande est installé et opérationnel, on testera et vérifiera le système DCC sur la dorsale et les Boucles diverses qui sont installées. Une fois que tous les boosters sont installés sur la dorsale, ces boosters doivent être correctement en phase. Ils seront alors vérifiés également dans les Boucles. Référez-vous à l'Annexe O pour les informations sur le phasage des booster et la mise à la masse.

### OPERATIONS

Une fois que l'installation est complète, le réseau entre au mode opérationnel, qui doit être maintenu jusqu'à la fin de l'exposition et son démontage.

### SEQUENCE D'ALIMENTATION

Pour assurer un fonctionnement approprié, la séquence d'alimentation est d'alimenter la Station de Commande avant chaque booster. Cela assure que tous les boosters verront les paquets LocoNet à l'allumage et entreront en mode DCC. Référez-vous à l'Annexe P pour la procédure d'alimentation.

### OPERATIONS DU RESEAU

Comme un vrai chemin de fer, certaines activités doivent être effectuées sur le réseau pour s'assurer d'un fonctionnement continu fiable et sûr. Ce qui inclut des activités touchant à la structure de la voie, le matériel roulant et les locomotives, et l'équipement de contrôle.

**NETTOYAGE DE LA VOIE ET DES ROUES.** Une voie propre, les points des aiguillages propres et des roues propres sont fondamentaux pour un fonctionnement fiable. Référez-vous à l'Annexe Q.

**STATION DE COMMANDE.** Il est très important que les opérations de locomotives analogiques soient mises hors service (OpSw#20 = c) et la vitesse de l'adresse 00 soit à 00 pendant les opérations normales du réseau. Les impulsions produites en employant l'adresse analogique 00 consomment rapidement de la largeur de bande sur le système quand la vitesse de l'adresse 00 grandit.

La largeur d'impulsion des impulsions normales DCC (OpSw#20 = c, adresse 00 vitesse=00) est de 95µs. Le fonctionnement en analogique permettent que cette largeur d'impulsion passe de 95µs jusqu'à 12000µs, ce qui signifie que moins de paquets peuvent être envoyés par seconde, ce qui réduit la bande passante et ralentit les réponses aux commandes de la manette.

**MANETTES RADIO.** De par leur conception, les manettes radio agissent légèrement différemment que les manettes filaires. Elles n'envoient pas de commandes avant qu'elles ne soient inactives. Cela signifie que quand l'opérateur change la vitesse, la direction ou des fonctions, etc., la manette ne transmet pas les commandes au récepteur radio avant que l'opérateur n'arrête de faire des changements. Cela donne un effet de retard, mais ce qu'elle fait, elle garde un minimum de données de radio pour permettre une bande passante maximale sur les ondes hertziennes.

Une formation de l'utilisateur est nécessaire ici. Si l'utilisateur n'apprend pas à ne pas changer la vitesse de manette constamment, etc. mais à le faire à petits pas, ou subitement pour atteindre un état stable sur les manettes, il remarquera à peine cet effet de retard. D'autre part, plus l'utilisateur est actif avec la manette,

plus cela devient prononcé. Aussi, le corps humain peut agir comme bouclier aux signaux radio. Ainsi l'utilisateur doit tenir l'accélérateur environ à 25 cm de son corps et essaye de ne pas la tenir près de son corps.

Une bande passante radio complémentaire peut être obtenue, si nécessaire, en ne tournant pas les boutons balistiques sur ses manettes et en utilisant les touches haut et bas pour changer la vitesse au lieu des boutons de la manette.

**VITESSE DU BUS LOCONET.** Le LocoNet employé dans le système Digitrax est semblable à Ethernet d'un système d'ordinateur, mais sa vitesse est de 16.6Kbps. Avec le LocoNet, même si toutes les zones mémoire sont actives, chaque équipement dispositif connu du LocoNet connecté et chaque message LocoNet dans en cours d'utilisation, le LocoNet réel serait à une capacité de moins de 30 %. Avec trafic de 100 %, il doit seulement y avoir un taux de collision de 1 sur 300. La capacité du bus du LocoNet ne doit pas être un problème pour aucun réseau NTRAK.

### REINITIALISATION DU SYSTEME

On rencontre des problèmes de contrôle en général dans des utilisations complètes ou d'autres corruptions des zones mémoire de la Station de Commande et dans la libération des zones en employant le Contrôleur de LocoNet ou JMRI LocoTools (comme décrit dans l'Annexe R) qui ne résout pas le problème, il peut être nécessaire d'exécuter une réinitialisation partielle ou totale. Ce processus doit prendre seulement environ une minute, mais il exige l'extinction de la voie DCC. Après l'exécution de la réinitialisation, toutes les adresses de locomotives incluant n'importe quelle unité multiple Universelle peuvent devoir être reprogrammées dans le système. Le responsable Digital informera tous les opérateurs avant une réinitialisation du système les informera ensuite sur les actions qu'ils doivent prendre (c'est-à-dire l'enregistrement à nouveau sur le système) à la fin de la réinitialisation. Voir l'Annexe P pour le processus.

### EXTINCTION DU SYSTEME

L'extinction du système est un processus contrôlé pour empêcher des pirates ou d'autres conditions avec des trains sur les voies contrôlée en DCC. Référez-vous à l'Annexe P pour le Processus d'extinction.

## CONTROLE, MESURE ET TEST

Pour assurer un fonctionnement continu et fiable des trains, le système DCC doit être contrôlé en permanence partout dans l'Exposition. Un ordinateur avec un logiciel approprié placé à côté de la Station de Commande doit être connecté au système et employé à cette fin. Aussi, il peut y avoir par moment des cas où il sera nécessaire de mesurer la tension et/ou le courant sur les voies et le câblage de l'alimentation de voie. Cela exige un bon multimètre numérique.

De plus, si quelque chose doit mal tourner, les procédures doivent être en place pour résoudre n'importe quels problèmes et assurer une résolution rapide.

### CONTROLE DU SYSTEME

La fonction la plus importante sur la Station de Commande pour assurer un fonctionnement fiable et continu est de contrôler le système DCC, spécifiquement les zones mémoire de la Station de Commande et de prendre une action corrective garantie, soit pour un problème, soit par des opérateurs qui utilisent des adresses non autorisées. Il y a deux logiciels qui peuvent être employés pour contrôler la Station de Commande.

**LOCONET CHECKER.** LocoNet Checker est un logiciel disponible sur le site Web Digitrax qui permet la gestion des équipements Digitrax connectés au bus LocoNet et qui surveille leur comportement. Les points clés du fonctionnement sont :

- La configuration Intelligente de la Station de Commande et la capacité de faire des changements rapidement.
- Configuration des détecteurs, des gestionnaires de puissance et des équipements de contrôle de signaux connectés au LocoNet.
- L'affichage des messages LocoNet et BDL/DS.
- L'émission manuelle de messages de LocoNet.
- La gestion Intelligente des zones mémoire qui fournit l'information et le contrôle de toutes les zones de la Station de Commande, incluant les unités multiples de locomotives, l'ID de la manette, l'état des commutateurs de fonction, la vitesse, etc. Elle a la capacité d'arrêter ou libérer une ou toutes les adresses.

LocoNet Checker peut être employé pour contrôler les zones des Stations de Commande DCS100/DCS200 et pour l'installation et la modification des équipements Digitrax. Référez-vous à l'Annexe R pour les détails.

**JMRI** : une interface Java pour réseaux miniatures. JMRI est bien connu pour son excellent outil de programmation des décodeurs DecoderPro. Comme DecoderPro, JMRI a développé une bibliothèque d'outils LocoNet spécifiques (LocoTools) qui s'interface au matériel spécifique du système DCC. Ceux-ci peuvent être employés pour contrôler les zones de la Station de Commande Digitrax et configurer les équipements Digitrax DCC. Référez-vous à l'Annexe R pour les détails.

**ORDINATEUR DE CONTROLE**. L'ordinateur qui doit être employé doit être un ordinateur de bureau portable Windows avec l'OS Microsoft Windows 2000, XP, Vista ou Windows 7. L'interface au LocoNet doit être via l'interface MS-100 Digitrax, le Programmeur Digitrax PR3 ou l'interface LocoBuffer; le PR3 ou le LocoBuffer sont les interfaces préférées. Note : pour programmer le Nom de Groupe Duplex et les canaux inoccupés sur un Émetteur-récepteur Radio UR92 Duplex via le logiciel Digitrax fourni, le PR3 est exigé.

**MESURE ET CONTROLE DE LA TENSION ET DU COURANT**. Puisque la forme du signal DCC est alternatif carré et pas DC ou sinusoïdal AC, un bon multimètre numérique est nécessaire pour lire exactement la tension DCC et le courant. Référez-vous à l'Annexe R pour les détails.

**AUTRES ÉQUIPEMENTS DE TEST**. Plusieurs autres articles peuvent être utiles pour les tests pendant l'installation du réseau et pour la résolution de problème pendant le fonctionnement; les détails sont dans l'Annexe R. Ceux-ci sont :

**TESTEUR DIGITRAX LT1**. Le Testeur Digitrax LT1 peut être employé pour vérifier l'état du LocoNet simplement en branchant un câble LocoNet court dans le LT1 et en branchant ensuite le câble dans une prise d'un Panneau Universel. Les conditions normales sont trois ou quatre Leds allumées. Voir l'Annexe N pour plus de détails sur l'utilisation du LT-1. **Note : le LT1 n'est pas un équipement LocoNet et ne doit pas être employé pendant le fonctionnement normal sauf pour intervenir pour régler un problème.**

**LAMPE DE TEST DE L'ALIMENTATION**. Ce dispositif fournit un test rapide pour voir si l'alimentation est présente sur la voie ou non. Mettez juste les points de cuivre entre les rails et la lampe s'illuminera si l'alimentation de voie est présente. Cet appareil de contrôle ne fournit pas d'information sur l'état du signal DCC.

**LAMPE DE TEST DE L'ALIMENTATION (MODIFIEE)**. Si le testeur d'alimentation est modifié en remplaçant la lampe par une LED bicolore en série avec résistance de 1,000 Ohm, alors il peut être employé pour vérifier la polarité de l'alimentation de voie DCC.

**TESTEUR A LED AVEC PINCES CROCODILES**. C'est simplement une LED bicolore en série avec résistance de 1,000 Ohm terminée par des pinces crocodiles, avec une gaine thermo sur la résistance et les fils près de la LED. La longueur des fils est de 7 à 15 cm.

Ce testeur peut être employé pour vérifier l'état de l'alimentation de voie, le phasing des boosters, la polarité de l'alimentation de voie (quand l'adresse 00 est active et que la vitesse est max) et les courts-circuits.

### LOCALISATION D'UNE PANNE

En cas de problèmes pendant l'exposition, les procédures doivent être en place pour évaluer les problèmes et l'équipement lié, résoudre ensuite le problème et/ou remplacer l'équipement défectueux. On fournit beaucoup d'information sur la localisation d'une panne et les résolutions des problèmes dans l'Annexe S.

Les problèmes doivent être annoncés au responsable Digital en service, qui ou bien résoudra ou assignera une personne de l'Équipe Digital pour les résoudre.

### DEMONTAGE

Quand l'exposition de train se termine les circulations sur le réseau doivent être arrêtées et le réseau démonté et les modules empaquetés et enlevés du site.

À la fin du fonctionnement, les alimentations seront éteintes sur la Station de Commande, mais la Station de Commande doit rester sous tension tant que tous les boosters ne sont arrêtés. Les Coordonnateurs de Boucle DCC et les équipes d'installation/démontage doivent agir promptement pour débrancher tous les composants du système DCC – les boosters, les PM42s, les UPs, UR91s, UR92s, PS12s, PS14s, LNRP, ThrottleNet et le câblage du BoosterNet et les matériels associés – puis ils doivent les enlever du réseau.

Au fur et à mesure que les composants DCC sont débranchés et enlevés du réseau, ils doivent être mis dans un point de rassemblement central où ils doivent être triés par propriétaire, selon l'identification appliquée au début de l'installation (voir la Section suivante).

### Liste des Équipements et des Matériels

Ce qui suit est une liste d'équipements et les approvisionnements nécessaires pour un réseau NTRAK en début d'installation. L'hôte du réseau sera responsable d'assurer la mise à disposition de ces articles, mais pas nécessairement de les fournir. Notez qu'une liste plus petite d'un sous-ensemble peut seulement être nécessaire pour des réseaux plus petits.

L'hôte du réseau doit fournir un point de stockage sûr sur le site du réseau pour l'ensemble des équipements, des matériels et des outils. Seule l'équipe Digitale doit avoir accès à ces équipements.

L'Assistant du responsable Digital – boucles/installation/démontage sera responsable d'assurer l'enregistrement, l'identification et le marquage de tous les équipements prêtés par des participants et/ou des clubs participant au réseau NTRAK. En particulier tout équipement prêté par Digitrax doit être clairement identifié avec un numéro de série sur une étiquette amovible pour le contrôle des stocks avant, pendant et après l'exposition.

### ÉQUIPEMENTS

Les équipements DCC suivants peuvent être nécessaires pendant l'exposition. Des quantités spécifiques doivent être spécifiées par le responsable Digital aussitôt que possible dans un document séparé.

**STATIONS DE COMMANDE.** Digitrax Commandant des Stations-DCS100, DCS200 ou DCS50 (Station de programmation seulement), avec une alimentation appropriée.

**BOOSTERS.** Boosters Digitrax (avec une alimentation appropriée) — ceux-ci sont acceptés:

- DCS100 (en mode Booster seulement avec une pile CR2032 neuve)
- DCS200 (en mode Booster seulement avec une pile CR2032 neuve) +gestionnaire de puissance PM42
- DB100, DB100a, DB100+
- DB150 (en mode Booster seulement)
- DB200, DB200+ et gestionnaire de puissance PM42
- DCS50 (en mode Booster seulement)

### EQUIPEMENTS DIGITRAX DCC

- Répéteur LocoNet Digitrax + alimentation PS-14
- Récepteurs radio à Transmission unidirectionnelle Digitrax - UR91 + alimentation PS12/14
- Émetteurs-récepteurs Radio Duplex Digitrax - UR92 + alimentation PS12/14
- gestionnaire de puissance PM42 Digitrax - PM4/PM42 + alimentation PS12/14
- Panneaux Universels Digitrax + alimentation - UP3/UP5 + alimentation PS12/14
- Loy's Toys PH-LL - Connecteur LocoNet à 4 voies ou équivalent
- Loy's Toys PH-UP - Panneau Universel LocoNet ou équivalent
- Testeur Digitrax - LT1
- Programmeur Digitrax PR3

### AUTRES ÉQUIPEMENTS

- Alimentation électrique secourue (UPS)
- Ordinateurs individuels avec système d'exploitation Windows
- Interface d'Ordinateur LocoBuffer et/ou Interface Digitrax MS100 et/ou programmeur Digitrax PR3
- LocoNet Checker et/ou logiciel d'Outils LocoNet JMRI
- logiciel JMRI DecoderPro

### MATERIELS

Certains ou tous les matériels suivants seront nécessaires pendant l'exposition. Des quantités spécifiques seront spécifiées par le responsable Digital aussitôt que possible dans un document séparé.

- Câble Plat Téléphonique 6 fils, Couleur 1 (ThrottleNet) - blanc/argent
- Câble Plat Téléphonique 6 fils, Couleur 2 (BoosterNet) – noir
- Scotch Blanc et/ou noir pour identifier les câbles s'il n'y a pas de câbles plats différenciés
- Prises RJ12 pour câbles plats
- Fil AWG12 rigide pour la masse des systèmes, couleur verte préférée.
- Câbles de Changement de Polarité
- Liens pour attacher le câble LocoNet sous les modules. Des liens appropriés sont :
  - Colliers rilsan noirs
  - Liens de Torsion (par exemple pour sacs de sandwich, sacs de déchets)
  - Liens de torsion en plastique
- Connecteurs de Cinch-Jones
- Connecteurs de puissance
- fil multibrin AWG12 (fil extérieur bas voltage)
- fil multibrin AWG16
- Tours Radio
- Bandes d'alimentation
- Piles CR2032 Lithium
- Vis de fixation des panneaux universels
- Élastiques
- Clous avec pancartes Rouges
- Étiquettes pour repérer les connecteurs Cinch-Jones et Powerpole.
- Étiquettes à flèche Rouge pour étiqueter les Panneaux Universels de l'Itinéraire de Ligne Rouge.
- Étiquettes à flèche Jaunes, bleus, verts pour repérer les Boucles indépendantes DCC
- Joints isolant pour rail Atlas ou Peco
- Vernis à ongles Clair

- Gaine ronde
- Papier de verre grain 320
- Lubrifiant Atlas Conducta
- Alcool Isopropyl

### OUTILS DIVERS

- Cisaille Diagonale
- Pince à dénuder
- Pince à nez long
- Tournevis de Tailles Diverses
- Fers à Souder (15W, 25W) et soudure
- Appareil de contrôle de Câble Réseau
- Outil de sertissage 6 fils
- Outil de sertissage de connecteurs Powerpole
- LED Bicolore avec résistance de 1,000 Ohm et pinces crocodiles.

### REFERENCES

La plupart des informations contenue dans ce document est le résultat d'expérience directe apprise sur de grands réseaux NTRAK, en commençant par la première convention qui s'est tenue à Richmond, VA en 1999, la deuxième convention tenue à Richmond, VA en 2002, le réseau du grand Capitole à Chantilly, VA en 2004 et le plus grand réseau à Derby City Express en 2008.

Beaucoup de paramètres spécifiques indiqués sont le résultat d'une série vaste d'essais effectués sur des réseaux d'exposition NTRAK au cours des dernières années.

D'autres sources d'informations sont les nombreux échanges sur les listes d'email diverses des groupes Yahoo, incluant :

DCC-Sound	Digitrax Sound	NTRAK Wiring Connectors
DCC 4 Everyone	JMRI Users	QSIndustries
DCC for All	LocoNet Hackers	Railroad and Co.
DCC for Fun	NDCC	SoundTraxx
DCC SIG	N Scale	Wiring for DCC
Digitrax	NTrakDCCSIG	Winlok

Correspondance spécifique avec plusieurs personnes :

Doug Stuard, NVNTRAK	Bill Royse, NRMRC
Martin Myers, BANTrak	David Thompson, NRMRC
Mike Curtis, Nashville NTRAK	

Information Technique et Aide fournie par Digitrax.

### ANNEXE H - REPETEUR DIGITRAX LOCONET (LNRP)

#### INTRODUCTION

Le module Répéteur LocoNet (LNRP) est un nouveau produit Digitrax conçu pour améliorer la fiabilité du fonctionnement du LocoNet, particulièrement pour de grands réseaux. On montre le LNRP et ses connexions ci-dessous.

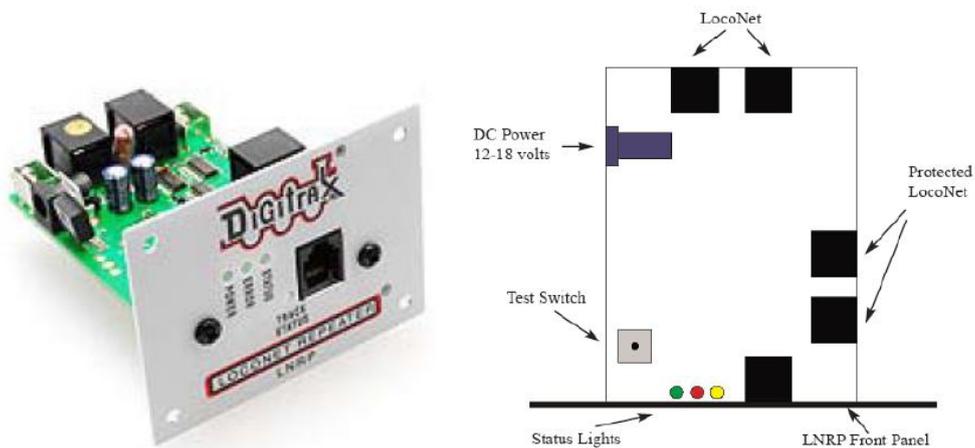


Photo et source de schéma : Digitrax, Inc.

Les particularités du LNRP sont :

- Isole les segments d'un réseau LocoNet.
- Protège les segments du réseau LocoNet.
- étend les grandes installations LocoNet, particulièrement où il y a plus de 20 équipements.
- agit comme un outil de Diagnostic si on rencontre des problèmes de LocoNet.

Si un problème de câblage ou de signal apparaît sur toute section LocoNet « standard » où le LNRP est connecté et où il assure un contrôle, le LNRP agira en débranchant intérieurement le segment LocoNet défectueux pour "protéger" le LocoNet et pour qu'il puisse continuer à fonctionner. Si la faute disparaît, le LNRP automatiquement reconnectera et reprendra les opérations sur le segment LocoNet.

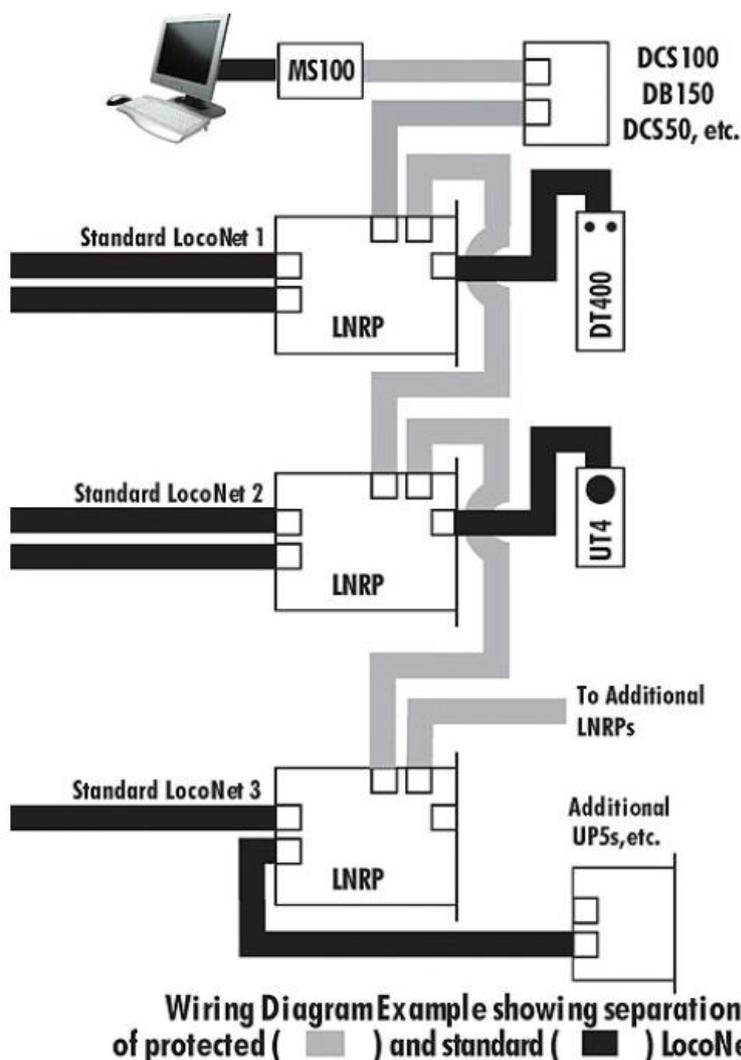
Le LNRP renforce et sépare les sorties "standard" RailSync de la Station de Commande maître (RailSync "Protégé"), ainsi s'il y a un problème avec la sortie séparée RailSync, la Station de Commande maître n'est pas affectée pour d'autres dispositifs qui ont besoin du RailSync.

De la même façon, la partie des données LocoNet du câblage est protégée du côté de la Station de Commande.

Puisque que le LNRP alimente et produit des signaux RailSync sur le segment "standard" LocoNet, chaque LNRP doit avoir une entrée DC de 14V à 18V 250mA fourni sur la prise de côté DC d'alimentation. (Notez que la tension minimale est de 12V à 14V.)

#### SCHEMA GENERALE DES CONNEXIONS DU LNRP

Le schéma suivant est un plan très général des connexions du LNRP pour la connexion d'un ou plusieurs LNRPs afin de configurer un système LocoNet de base :



L'approche montrée dans ce schéma de connexion fonctionnera pour la plupart des réseaux Digitrax alimentés en DCC. Cependant, pour de très grands réseaux nous devons prendre des dispositions complémentaires.

#### SCHEMA DES CONNEXIONS LNRP POUR DE TRES GRANDS RESEAUX

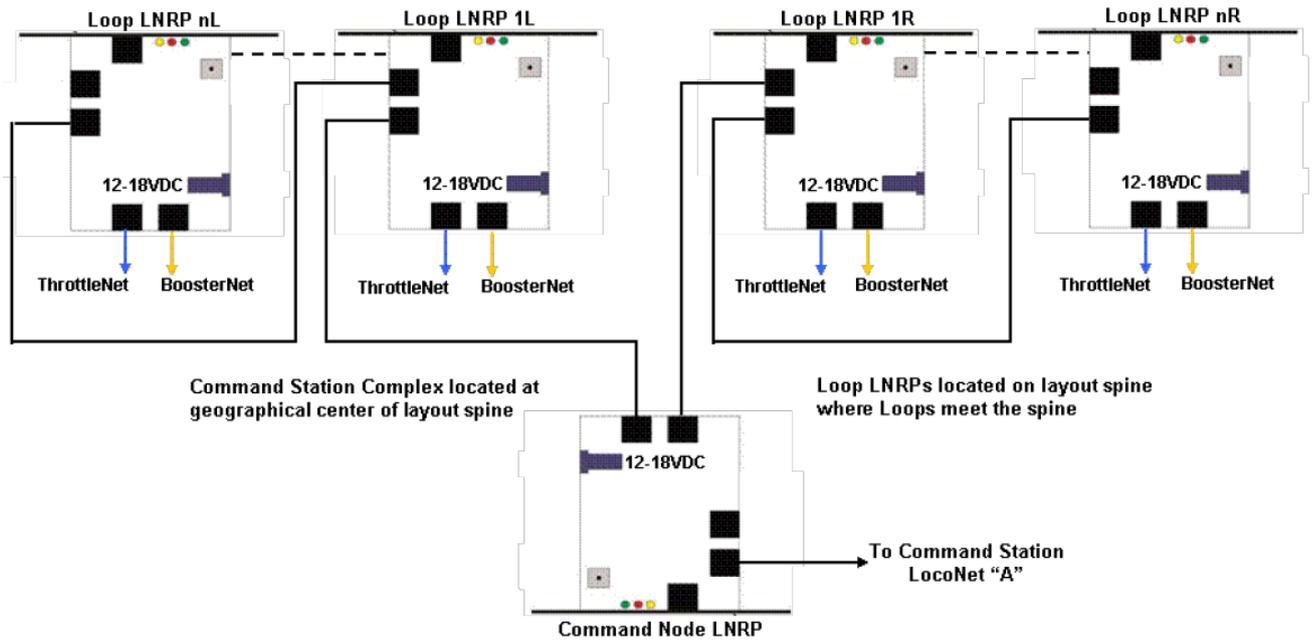
Pour tous les réseaux, le LocoNet de la Station de Commande doit être connecté au côté Protégé d'un LNRP placé dans le complexe de la Station de Commande. Pour de très grands réseaux, les câbles LocoNet des prises standard LocoNet sur ce LNRP formeront "la dorsale" LocoNet protégée du réseau et ils seront chaînés en série aux prises LocoNet protégées sur les autres LNRPs (la Boucle LNRP) autour de la dorsale, avec un LNRP placé sur chaque module de jonction. Une sortie sur le LNRP de la Station de Commande desservira des boucles à gauche du complexe de la Station de Commande et l'autre desservira des boucles à gauche.

Sur chaque Boucle LNRP une sortie standard LocoNet doit être désignée pour le ThrottleNet et la deuxième pour le BoosterNet, comme décrit dans les sections suivantes. Des LNRPs complémentaires doivent être placés le long de la dorsale du réseau pour fournir la protection des boosters, etc. alimentant la dorsale.

La prise LocoNet à l'avant du panneau des LNRPs peut être employée pour des manettes uniquement, comme il n'y a pas de signal RailSync sur cette prise.

## Conception et Considération d'un Réseau à Commande Digitale

La configuration des LNRP pour de très grands réseaux est présentée dans le diagramme ci-dessous.



### CODES D'ERREUR

Les LED rouge, verte et jaune sur le panneau avant du LNRP s'allument pour indiquer des conditions d'erreurs spécifiques comme suit :

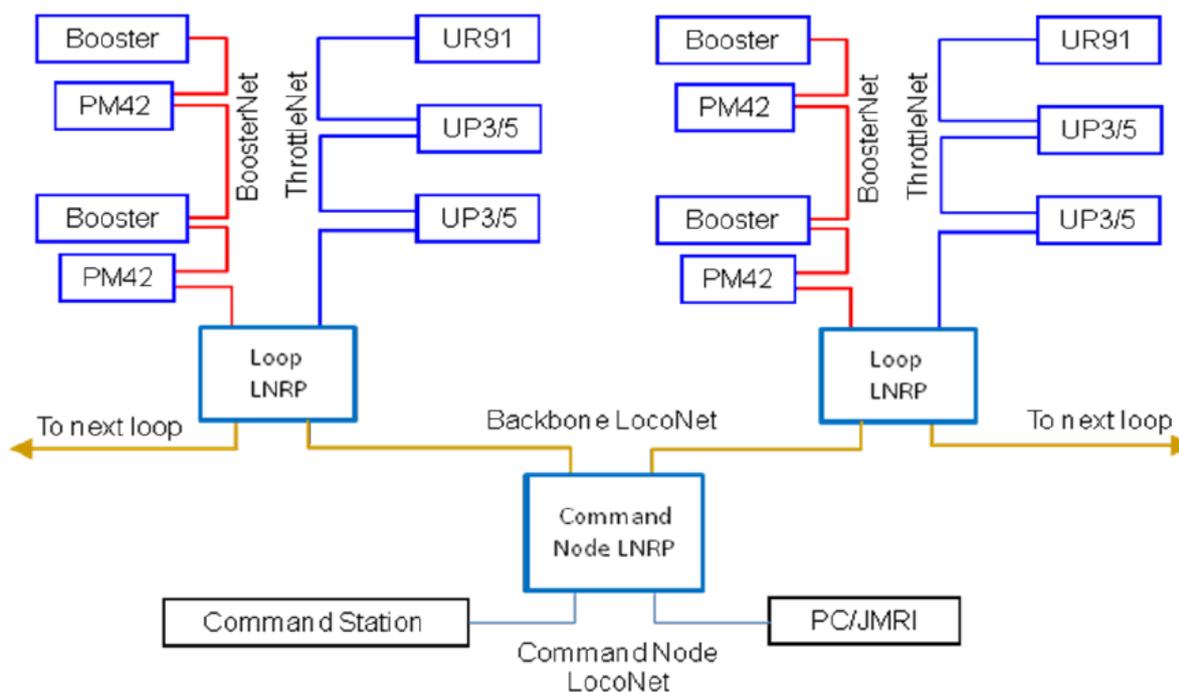
LED Rouge (Côté de LocoNet Protégé)	
Eteinte	LocoNet Protégé, Rail Sync OK
Un clignement	Protection LocoNet contre les courts-circuits ou la baisse des signaux
Deux clignements	Pas de Rail Sync (probablement déconnecté)
Trois clignements	Grande Charge Capacitive sur le LocoNet Protégé
Quatre clignements	Charge Capacitive Moyenne sur le LocoNet Protégé (16Kbaud seulement)

LED Jaune (Coté LocoNet Standard)	
Eteinte	LocoNet, Rail Sync OK
Un clignotement	LocoNet en court-circuit ou avec une baisse des signaux
Deux clignotements	Rail Sync en court-circuit avec la masse ou autre
Trois clignotements	Grande Charge Capacitive sur le LocoNet Protégé
Quatre clignotements	Charge Capacitive Moyenne sur le LocoNet Protégé (16Kbaud seulement)

LED Verte (état de l'alimentation)	
Souvent On	Alimentation DC bonne, Rail Sync Actif
Souvent Off	Alimentation DC bonne, la Station de Commande est en mode veille
Clignotement rapide	Alimentation DC hors de la plage (<12V ou >20V)
Un clignotement est une lumière qui est le plus souvent éteinte, et qui s'allume momentanément	
Un clignotement est une lumière qui est le plus souvent allumée, et qui s'éteint momentanément	

### ANNEXE N - INSTALLATION ET TEST DU CABLAGE LOCONET

Les systèmes des grands réseaux DCC NTRAK doivent être mis en œuvre en tirant deux LocoNet protégés basés sur le Répéteur (LNRP) LocoNet Digitrax, qui alimentera les réseaux des manettes et des boosters sur chaque boucle comme décrit dans l'Annexe H. Toutes les communications LocoNet entre le Nœud de Commande et les jonctions de boucle doivent être portées via une dorsale LocoNet simple protégée, plutôt que des réseaux séparés pour les manettes et les boosters comme on le faisait dans le passé. À chaque jonction, "une Boucle LNRP" sera placée depuis laquelle les connexions ThrottleNet et BoosterNet séparées pour la boucle ou la branche seront installées comme indiqué ci-dessous.



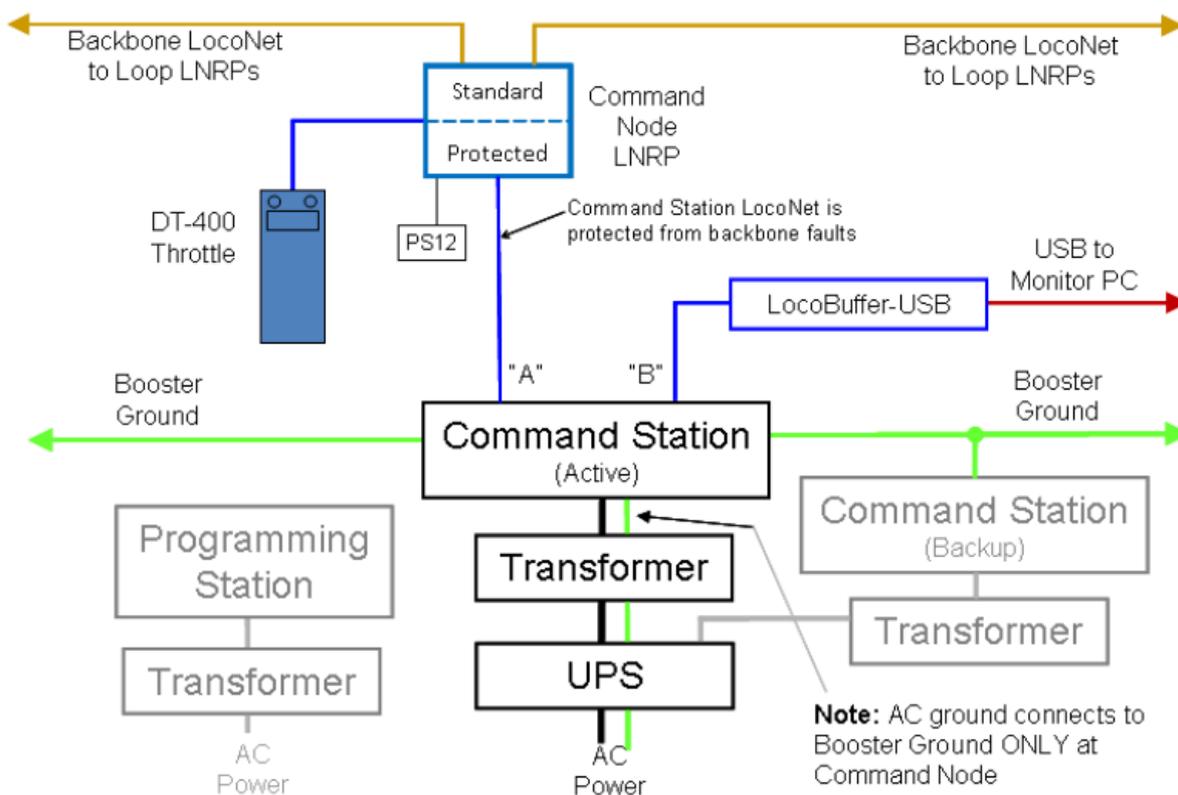
Puisque chaque boucle dans le réseau peut avoir deux Modules de Jonction et ainsi deux LNRPs, chaque boucle peut avoir deux ThrottleNets et deux BoosterNets avec une frontière électrique entre chacun approximativement à mi-chemin autour de la boucle.

Le câblage LocoNet Existant peut être employé où la longueur et la couleur correspondent à ce qui est nécessaire. Autrement, un nouveau câble sera installé en employant une bobine de câble plat 6 fils de la couleur correcte (ou marqué avec une couleur à chaque RJ12), un outil (s) de sertissage approprié et des prises RJ12. Dans l'un ou l'autre cas, chaque câble doit être vérifié pour son intégrité en employant un testeur de câble réseau.

#### CABLAGE LOCONET AU NOEUD DE COMMANDE

Quand l'installation du réseau commence, la dorsale du réseau doit être à être installée la première. Comme la dorsale est prolongée dans chaque direction, le Nœud de Commande peut être préconfiguré et prétesté pour l'installation de la dorsale LocoNet.

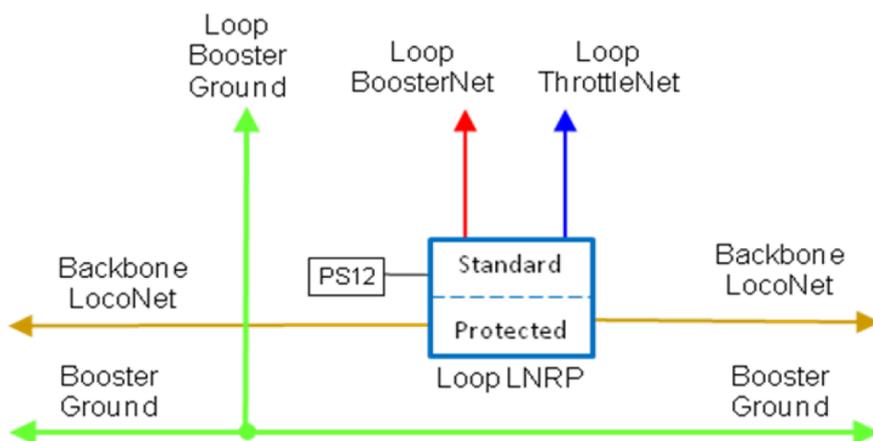
Une fois que la Station de Commande et d'autres composants du Nœud de Commande ont été placés, un câble plat blanc/argent 6 fils court doit être connecté entre le Jack "A" sur la Station de Commande et une prise côté "protégé" du LNRP du Nœud de Commande. Le Jack "B" sur la Station de Commande sera connecté à l'ordinateur de contrôle du réseau et de test via un câble plat 6 fils et un MS-100 Digitrax, un Pr3 ou l'interface USB LocoBuffer. Une manette DT400 consacrée doit être connectée via la prise manette à l'avant sur le LNRP du Nœud de Commande. Voir le schéma ci-dessous.



### EXTENSION DE LA DORSALE LE LONG DE LA DORSALE DU RESEAU

Une fois que la colonne vertébrale est complète, l'installation des câbles de la dorsale LocoNet le long de la colonne peut commencer. L'installation consiste à installer le câblage LocoNet, la masse et les boucles des boosters et les Boucles LNRPs et leurs alimentations associées à chaque jonction comme indiqué ci-dessous, en se déplaçant du Nœud de Commande vers l'extérieur dans chaque direction.

Notez : Il ne doit pas y avoir de panneaux UP3/5 ou d'autres dispositifs LocoNet sur la dorsale LocoNet.



Tous les câbles de masse LocoNet et des boosters doivent être suspendus aux modules et il n'est pas autorisé de les acheminer sur le plancher. N'importe quelle longueur supplémentaire de câble doit être enroulée et attachée avec des liens appropriés.

Voici la procédure d'installation de la dorsale LocoNet :

- Installez la Boucle LNRPs sur chaque module de jonction en fonction de la conception du réseau. Chaque LNRP doit avoir sa propre PS14 ou une alimentation équivalente pour alimenter le ThrottleNet et le BoosterNet pour chaque boucle ou branche individuelle. Utilisez du scotch ou autres moyens pour vous

assurer que la prise de manette à l'avant de chaque LNRP n'est pas accessible aux opérateurs et ne peut pas être utilisée pour une connexion ThrottleNet.

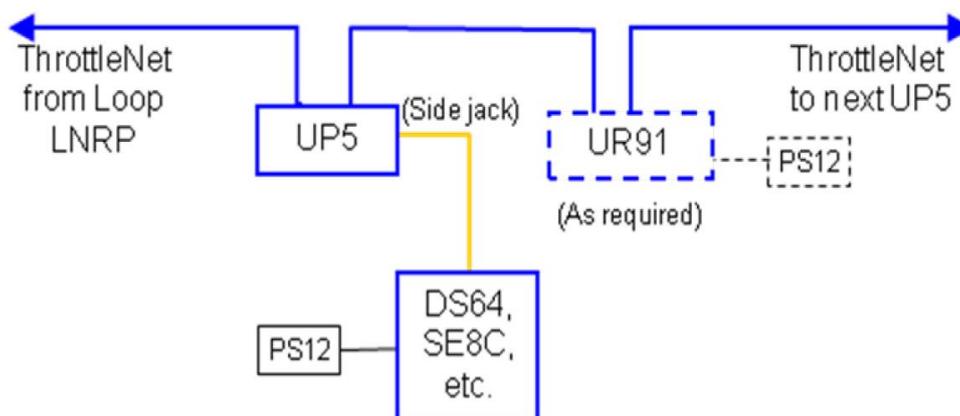
- Utilisez des câbles existant LocoNet de longueur correcte ou bien des câbles LocoNet fabriqués à la longueur nécessaire, pour connecter la Boucle des LNRPs à chaque jonction dans l'ordre le long de la dorsale, en suspendant les câbles au-dessous des modules et en employant des liens ou d'autre montage sérieux au fur et à mesure. Quand chaque connexion à un LNRP est faite, testez la connexion en employant un testeur LT1, à la fois sur les deux arrivées LNRP aussi bien que sur les sorties LNRP suivantes. Résolvez les problèmes trouvés avant de continuer à monter la liaison suivante.

Note : les câblages ou les connecteurs existant LocoNet sur les modules ne doivent pas être incorporés dans la dorsale LocoNet.

- Prolongez les connexions de masse des boosters le long de la dorsale, en fournissant l'accès pour la connexion de masse des boosters de boucle.
- Continuez le processus précédent jusqu'à ce que les dorsales LocoNet et de masse des boosters soient complètes, testées et opérationnelles.

### EXTENSION DU THROTTLENET AUTOUR DES BOUCLES DU RESEAU

Quand les boucles du réseau sont terminées, les équipes d'installation peuvent commencer à installer les Panneaux Universels et à connecter les câbles du ThrottleNet, en partant de la Boucle LNRP et en suivant le plan de câblage ThrottleNet pour chaque boucle. Chaque câble des Panneaux Universels et/ou UR91 doivent être testés avec un testeur de câble réseau et/ou le testeur LT1 dans l'ordre de connexion du ThrottleNet, complétés des LEDS de diagnostic sur la Boucle LNRP appropriée. Voir le diagramme ci-dessous.



Note : Ces procédures s'appliquent à l'itinéraire de Ligne Rouge seulement et aux boucles partageant le système DCC avec l'itinéraire de Ligne Rouge. L'installation DCC pour les voies Jaunes, Bleues ou Vertes dans une boucle qui ne fait pas partie du système d'itinéraire de Ligne Rouge est de la responsabilité individuelle des clubs et doit être coordonné par le Coordonnateur de Boucle DCC.

Tous les câbles ThrottleNet doivent être suspendus aux modules et ne sont pas autorisés à cheminer sur le plancher ou à être accroché en bas des modules. Des fils torsadés, des liens ou d'autres attaches appropriées doivent être employées à cette fin. Toute longueur supplémentaire de câble doit être enroulée et attachée avec des attaches appropriées. S'il est nécessaire de placer un câble de ThrottleNet sur le plancher, on doit prendre soin à ce qu'il soit plat (non tordu) et protégé par une goulotte de sol ou un système semblable.

Voici la procédure d'installation du ThrottleNet :

- Placez les Panneaux nécessaires Universels sur les modules à une distance définie (tous les 7 mètres à l'extérieur où le système DCC fait partie du système d'itinéraire de Ligne Rouge, et à l'intérieur des modules), en employant soit des panneaux incorporés existant, soit en installant des panneaux selon les besoins. Effectuez cela pour tous les panneaux sur une boucle du réseau. Tous les modules avec un dépôt

ou avec beaucoup d'aiguillages doivent avoir des panneaux Digitrax et une alimentation secteur murale pour les alimenter.

- Placez et installez les récepteurs radio UR91, les émetteurs-récepteurs duplex UR92 et leurs alimentations associées PS14 comme défini dans le plan de câblage, en employant des tours radio. Assurez-vous que les antennes des UR91 sont droites, verticales et étendues environ à 20 degrés de part et d'autre.
- Employez soit des câbles LocoNet existant de longueur correcte, soit fabriquez des câbles LocoNet à la longueur nécessaire, comme approprié et connectez les divers Panneaux Universels et les récepteurs radio en se déplaçant autour de la boucle. Suspendez les câbles en dessous des modules en employant des liens ou d'autres montages sûrs. Quand chaque connexion à un Panneau Universel ou à un récepteur radio est effectuée, testez la connexion en employant un testeur LT1. Résolvez tout problème trouvé avant de continuer les connexions suivantes. Les câbles LocoNet des Récepteurs radio UR91 et des Émetteurs-récepteurs Duplex UR92 peuvent être branchés dans une prise de côté sur les Panneaux Universels Digitrax UP5 disponibles.
- Pour des modules avec des Panneaux Universels et un câblage LocoNet incorporés, connectez un câble LocoNet au module puis testez alors les Panneaux Universels avec un LT-1. Si le test passe, les panneaux incorporés peuvent être employés. Si le test échoue, bouchez la prise avec un scotch des panneaux incorporés et installez des Panneaux Universels Digitrax, Loy's Toys PH-UP ou équivalents.
- Pour des modules avec des décodeurs stationnaires ou d'autres équipements DCC, connectez-les en ligne ou via la prise de côté la plus proche d'un panneau UP5. Cela inclura les cartes PM4/PM42 si elles ne sont pas raccordées à la boucle BoosterNet. De Telles connexions doivent être coordonnées avec le Coordonnateur de Boucle DCC et/ou le propriétaire du module.
- Attachez un ruban ou un scotch rouge à chacun UP pour les rendre plus visibles aux opérateurs marchant autour d'un réseau et pour les distinguer des UPs de portion de boucles indépendantes DCC.
- Continuez le processus précédent pour chaque boucle jusqu'à ce que le ThrottleNet pour la boucle entière soit complet, testé et opérationnel.

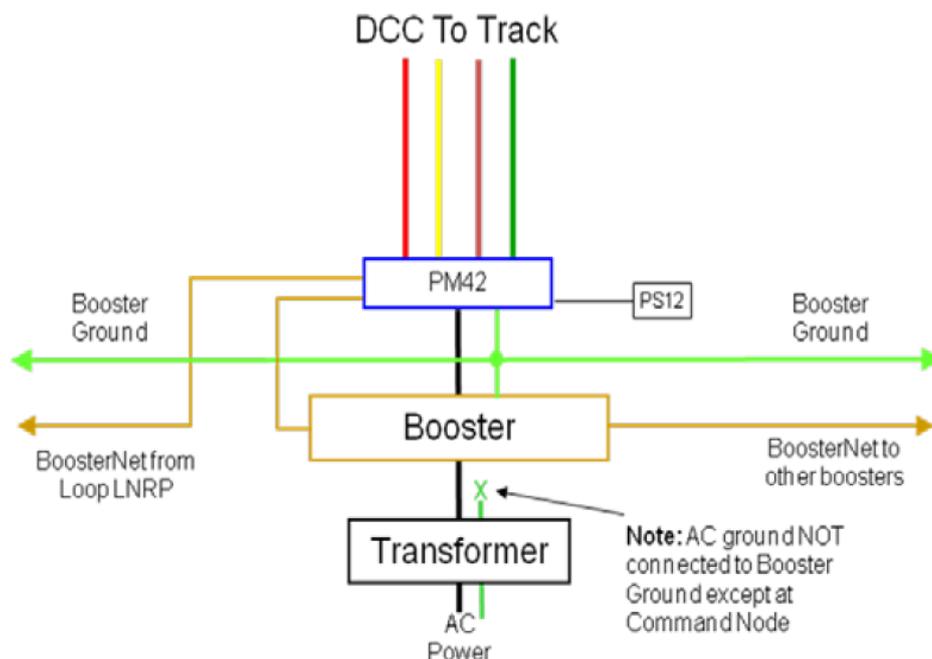
### EXTENSION DU BOOSTERNET SUR LES BOUCLES DU RESEAU

Au fur et à mesure que les boucles du réseau sont achevées, les équipes d'installation peuvent aussi commencer à installer les boosters, les gestionnaires de puissance, le câblage du BoosterNet et la masse des boosters autour des boucles du réseau, en commençant par la Boucle LNRP et ensuite par le BoosterNet selon le plan de câblage pour chaque boucle. Voir le schéma qui suit. Chaque câble et connexion d'équipements doivent être testés avec un testeur de câblage réseau et/ou le testeur LT1 dans l'ordre de connexion dans le ThrottleNet, et avec les LEDS de diagnostic sur la Boucle LNRP appropriée.

Note : Ces procédures s'appliquent seulement à l'Itinéraire de Ligne Rouge et aux boucles partageant le système DCC de l'Itinéraire de Ligne Rouge. L'installation DCC pour les voies Jaunes, Bleues ou Vertes dans une boucle qui ne fait pas partie du système d'Itinéraire de Ligne Rouge est de la responsabilité individuelle des clubs et doit être coordonné par le Coordonnateur de Boucle DCC.

Tous les câbles BoosterNet et de masse des boosters doivent être suspendus aux modules et ne sont pas autorisés à circuler sur le plancher ou en bas des modules. Des liens appropriés doivent être employées pour les attacher. Toute longueur supplémentaire de câble doit être enroulée et attachée. S'il est nécessaire de faire circuler un câble BoosterNet sur le plancher, utilisez une gaine de sol afin qu'il ne soit pas torsadé et reste plat.

Les boosters et les PM42s doivent être placés sur le plancher au-dessous du centre géographique du bloc électrique, comme indiqué sur le plan de câblage.



Voici la procédure d'installation du BoosterNet:

- Placez les Boosters/PM42s sur le plancher sous le module dans l'environ du centre géographique de la zone électrique comme indiqué sur le plan du BoosterNet. Les prises des alimentations du booster doivent être branchées dans une prise secteur; toute longueur de cordon d'alimentation supplémentaire doit être enroulée et attachée. Faites cela pour tous les boosters sur une sous-boucle du réseau. Assurez-vous que le Commutateur d'Échelle est mis à la position de l'échelle du réseau (N, HO, G).
- Aux frontières des zones électriques, assurez-vous que des éclisses isolantes sont installées et que les câbles de bus au-dessous du module sont déconnectés. Attachez une étiquette à ces câbles indiquant qu'ils ne doivent pas être connectés.
- Employez soit les câbles existants LocoNet noirs de longueur correcte, ou bien fabriquez des câbles LocoNet à la longueur nécessaire et connectez les boosters et PM42s ensemble en se déplaçant autour de la boucle. Suspendez les câbles au-dessous des modules en employant des liens sûrs et installez une goulotte directe verticale vers le booster. Connectez les masses des boosters et des PM42 de la boucle.
- A chaque connexion de booster, phasez son entrée (voir l'Annexe O) et connectez l'alimentation du booster à la voie, en vous assurant que la polarité de voie est correcte (voir l'Annexe O). Résolvez tout problème trouvé avant de continuer la connexion du booster suivant.
- Pour des boucles du réseau avec une alimentation centralisée, connectez le BoosterNet et les câbles de masse du booster au central en employant un itinéraire avec la distance la plus courte de câble LocoNet sur le plancher. Couvrez la partie plancher du câble avec une goulotte de sol du point sous les modules au panneau central. Vérifiez la polarité du booster et de la voie (voir l'Annexe O) au central. Résolvez tout problème avant de continuer.
- Continuez le processus précédent jusqu'à ce que le BoosterNet soit complet pour chaque boucle, testé et opérationnel.

Voici la procédure d'installation de la masse des Booster/PM42:

- Le fil de gauge 12 ou 14 doit être connecté au bloc de base du nœud de la Station de Commande et se diriger dans chaque direction le long de la dorsale, étant suspendu et attaché sous chaque module.
- Connectez une longueur de fil de gauge 12 ou 14 au point de masse sur le booster; ce fil doit être assez long pour aller du booster au fil de masse de la Boucle suspendu sous le module. Assurez-vous que tous les fils de masse PM42 sont aussi connectés au point de masse du booster.
- Connectez une longueur de fil de la même manière aux Boosters/PM42s placés sur la dorsale.

- Pour les Boosters/PM42s de la dorsale connectez le fil au fil de masse de la dorsale suspendu au module.
- Continuez jusqu'à ce que tous les Boosters/PM42s dans la Boucle et la dorsale soient connectés au fil de masse du booster.

### ANNEXE O – POLARITE ET MASSE DES BOOSTERS, POLARITE DE LA VOIE ET TEST DE LA PIECE DE MONNAIE

Les boosters utilisés sur l'itinéraire de Ligne Rouge et la plupart des autres voies DCC- doivent fonctionner sans inversion et les boosters doivent ainsi être à la même polarité dans l'installation. La polarité doit aussi être vérifiée au moins une fois par le jour, et à chaque fois que le réseau est mis sous tension. Les boosters doivent être de même polarité d'abord du côté (LocoNet) de l'entrée et ensuite du côté (alimentation de voie) de la sortie.

La LED d'état de voie sur la Station de Commande et sur les boosters est une LED bipolaire, ce qui signifie qu'elle éclaire orange avec des paquets DCC, et avec les impulsions analogiques, soit le rouge soit le vert est allumé selon la polarité du DC. Quand tous les boosters plus la Station de Commande ont la même polarité leur état de voie sera rouge ou vert en même temps, quand le mode analogique est au maximum. La couleur dépend du bouton de direction.

Quand les boosters sont correctement en phase, une locomotive doit être capable de circuler sur n'importe quelle zone électrique vers une zone électrique attenante sans rencontrer un changement de polarité (court-circuit). Cela suppose que les fils de voie soient connectés correctement - le Rail A sur le fil coloré du connecteur Cinch-Jones ou Powerpole connecté au rail vers l'avant du module.

La polarité sur les boosters n'est pas nécessaire sur aucun booster lorsqu'ils possèdent une fonction autoreverse de polarité. Ils s'occuperont d'eux.

#### POLARITE DU BOOSTER - ENTREE

La procédure suivante décrit le processus pour le réglage de la polarité des boosters à leur entrée de BoosterNet :

- Avec la Station de Commande alimentée et dans l'état "Run", employer la manette reliée à la Station de Commande, activer l'adresse 00 à la vitesse 99 pendant le réglage de la polarité.
- Quand le booster est alimenté, vérifiez que la LED Track Status est de la même couleur que la LED Track Status de la Station de Commande.
- Si la couleur de la LED est différente, paramétrer le booster en mode Autoreverse et ensuite court-circuiter la voie pour commuter la polarité. Alors mettre le booster suivant en mode Autoreverse. Alternativement, un câble croisé LocoNet peut être employé pour la connexion vers le booster suivant vers la Station de Commande.
- Continuer en s'assurant que la polarité de voie est correcte pour chaque voie alimentée en DCC, comme décrit dans la Section suivante.

Continuez le processus jusqu'à ce que le BoosterNet soit complètement installé et que tous les boosters soient installés, phasés avec une la polarité correcte sur la voie.

#### POLARITE DU BOOSTER - SORTIE

La spécification pour la polarité du booster du côté sortie est que le connecteur Rail A du booster soit connecté au point large des connecteurs Cinch-Jones ou au point coloré du connecteur Powerpole sur le module donc au rail avant. Un PM4/PM42 doit être inclus dans le circuit pour contrôler et corriger s'il y a besoin.

L'outil pour la vérification de la polarité est une LED bicolore. Cette LED, avec une résistance en série de 1,000 Ohm et des pinces crocodiles rouges et noires, est connecté à chaque voie en fin de zone d'alimentation pour vérifier la polarité.

Si la LED est placée entre les points Rail A et Rail B sur le booster, la LED doit s'allumer de la même couleur que la LED Track Status du booster. Sinon inversez les connexions de la LED. Ensuite, assurez-vous que la pince crocodile qui est connectée au Rail A est connectée au point large du connecteur Cinch-Jones ou au point

coloré du connecteur Powerpole sur le câble d'alimentation de voie, vérifiez que la LED s'allume toujours avec la même couleur. Si les connexions d'alimentation de voie Rail A et Rail B ne sont pas inversées, contrôlez à nouveau avec la LED bipolaire.

Note : Certains modélistes ont équipé le côté sortie du booster ou du PM42 d'inverseurs. Pour corriger la polarité de voie il suffit de déplacer l'inverseur dans l'autre position.

### VERIFICATION DE POLARITE DE LA VOIE

Théoriquement, avec tous les boosters correctement en phase à leur entrée et la sortie Rail A du Boosters/PM4s connectée au point large des connecteurs Cinch-Jones ou coloré Powerpole et sur le rail extérieur, la polarité de voie aux frontières de zone électriques doit être automatiquement correcte. En pratique ce n'est pas sûr. Ainsi il est nécessaire de vérifier la polarité de voie aux frontières de zone.

L'outil pour la vérification de la polarité est la LED bipolaire. Cette LED, avec résistance en série de 1,000 Ohm et des pinces crocodiles rouges et noires, est connectée à chaque voie à la frontière de zone pour vérifier la polarité.

Si la LED est placée sur les 2 rails de la zone électrique, la LED doit s'allumer de la même couleur que la LED Track Status du booster. Sinon inversez le point Rail A et B sur le booster ou le PM4.

Note : Certains modélistes ont équipé le côté sortie du booster ou du PM42 d'inverseurs. Pour corriger la polarité de voie il suffit de déplacer l'inverseur dans l'autre position.

Si la LED s'allume quand les clips sont placés sur les mêmes rails (soit les deux sur les rails extérieurs soit les deux sur les rails intérieurs) de chaque côté de la frontière alors la polarité de trace sur un côté de la frontière est fautive. Si la LED reste éteinte, la polarité de voie est correcte.

La polarité de voie doit être vérifiée et corrigée par l'équipe BoosterNet quand le BoosterNet est connecté autour du réseau.

### LE TEST DE LA PIECE DE MONNAIE

Une fois que le booster est en phase et que la Polarité de voie est correcte, l'équipe doit prendre une pièce de monnaie (25 ¢) et vérifier chaque section de voie(s) dans la zone électrique. Placez la pièce de monnaie à cheval sur la voie et vérifiez que le booster se ferme pratiquement instantanément.

S'il y a un gestionnaire de puissance PM4/PM42 entre le booster et la voie, vérifiez que le PM4/PM42 se ferme avant le booster et que le booster n'indique pas un court-circuit.

Si vous pouvez compter jusqu'à un avant le booster passe en court-circuit, le câblage de la voie est précaire, mais acceptable. Si vous pouvez compter jusqu'à deux avant le court-circuit du booster, le câblage de voie doit être revu – soit en recâblant soit en doublant les fils. Si le booster ne détecte pas le court-circuit dans tout le câblage des modules, il doit être doublé ou le module doit être soigneusement examiné ou retiré du réseau.

### MISE A LA MASSE DES BOOSTERS

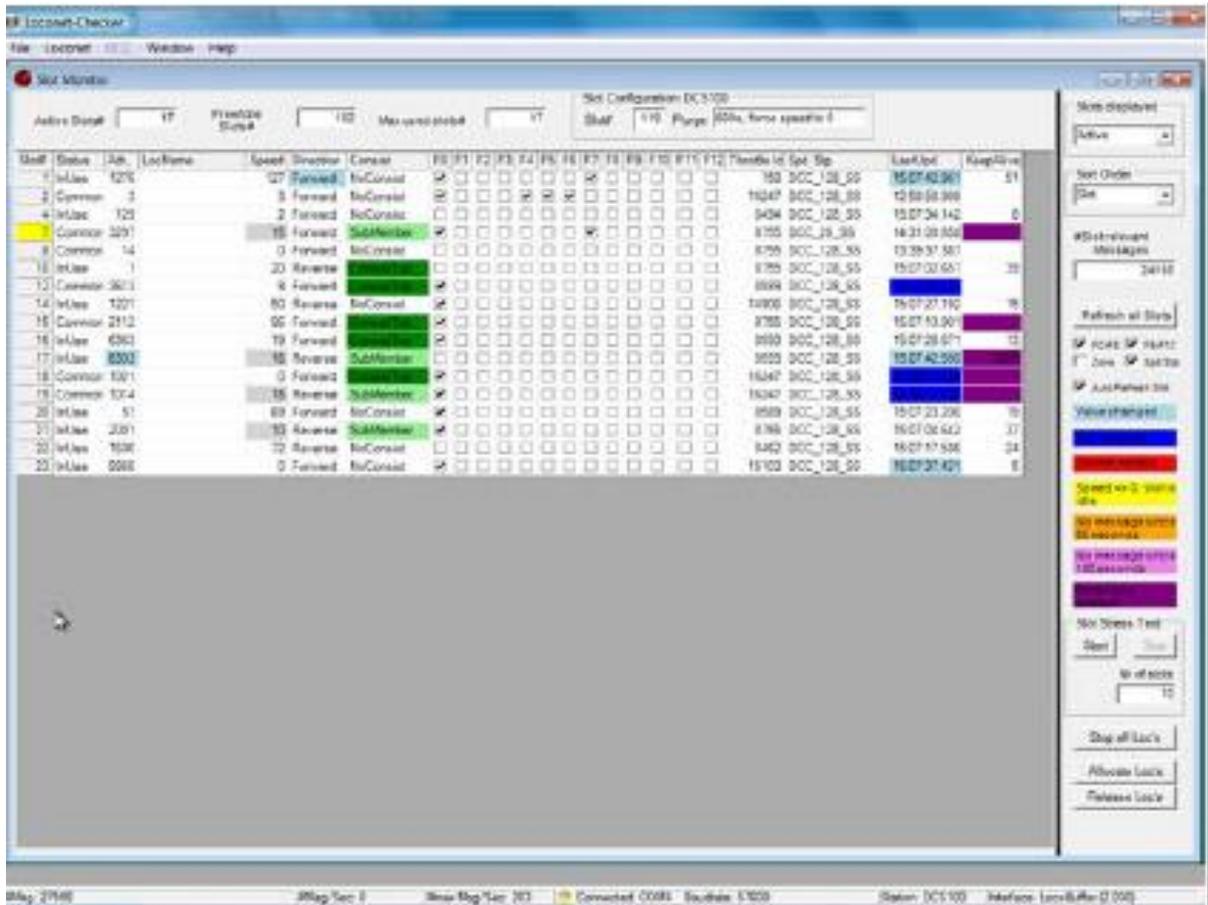
En même temps que le BoosterNet est câblé autour du réseau, l'équipe BoosterNet installera aussi les fils de masse des boosters. Les fils de masse seront acheminés sur le même chemin que le BoosterNet et connectés au point Ground de chaque booster.

En connectant le fil de masse sur chaque booster, toute autre connexion de masse existante du booster à une autre source comme le boîtier de l'alimentation locale sera enlevée.

ANNEXE R - CONTROLE DU SYSTEME, CONFIGURATION ET MESURE

CONTROLE DES ZONES MEMOIRE DE LA STATION DE COMMANDE

Les outils de contrôle LocoNet Checker et JMRI LocoTools Slot Monitor montrent une table du contenu "des zones mémoire de la station de commande". Les zones mémoire sont employées pour contrôler des locomotives individuelles et des unités multiples. L'affichage inclut le format de pas de vitesse du décodeur, la vitesse actuelle et des affectations de fonction, l'information des unités multiples et leur état. L'outil peut montrer toutes les zones mémoire ou seulement les zones étant employées ne ce moment. Voici un exemple d'affichage type :



Moniteur de zone mémoire avec LocoNet Checker

Slot	Address	Speed	Decoder Type	status	consist	direction	F0	F1	F2	F3	F4
1	0	0	128 step	Idle	none	F	Off	Off	Off	Off	Off
2	21	11	128 step	Common	none	F	Off	Off	Off	Off	Off
4	77	39	128 step	In Use	none	R	On	Off	Off	Off	Off
7	2	0	128 step	Idle	none	F	Off	Off	Off	Off	Off
8	4	0	128 step	Idle	none	R	Off	Off	Off	Off	Off
10	65	0	28 step	Idle	none	R	On	Off	Off	Off	Off
11	97	55	128 step	In Use	none	F	On	Off	Off	Off	Off
12	66	0	128 step	Idle	none	F	Off	Off	Off	Off	Off

JMRI LocoNet Tools Slot Monitor

L'affichage des adresses permet à l'Équipe Digitale de déterminer si des adresses de locomotives non autorisées sont présentes.

Les outils de Moniteur de zone mémoire permettent de libérer des zones mémoire individuellement, qui pourront réduire significativement le nombre d'instance quand le système est plein au lieu de le réinitialiser complètement. Il y a quatre états différents de zone mémoire, comme suit :

1. **In Use** – (en cours d'utilisation) - choisi et en cours sur une manette.
2. **Common** — (Commun) – sélectionné sur une manette, non encore purgé, peut être choisi
3. **Idle** — (Inoccupée) – sélectionné et purgé, peut être choisi par une manette
4. **Clear** — (Libre) - la zone est libre, rien ne l'occupe.

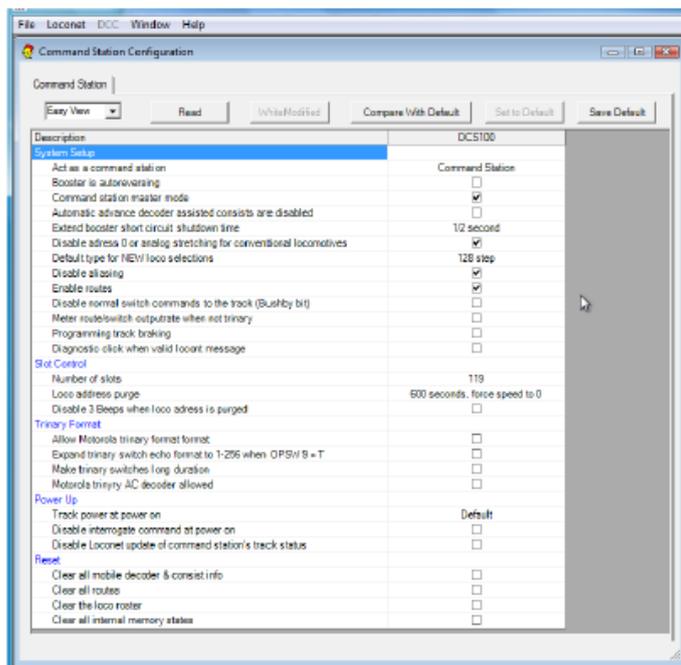
Quand une manette sélectionne une locomotive, elle passe d'abord à l'état 2. Après une période de temps sélectionnable (par la Station de Commande OpSw #13 Et #15) et si la vitesse est à 0, la zone passera à l'état 3.

L'état de la zone mémoire restera Inoccupé à moins qu'elle ne soit réinitialisée par l'OpSw #36 ou individuellement par l'utilisation des outils LocoNet Checker or JMRI LocoNet Tools.

### CONFIGURATION DES EQUIPEMENTS

LocoNet Checker and JMRI LocoTools ont des programmes qui permettent la configuration des équipements Digitrax divers comme la Station de Commande, les détecteurs BDL, le gestionnaire de puissance PM42 et les équipements de contrôle de signaux, au moyen d'une interface graphique simple.

**CONFIGURATION DE LA STATION DE COMMANDE.** Sur le nœud de la Station de Commande, le configurateur de la Station de Commande doit être employé pour gérer les OpSw dans la Station de Commande, incluant l'exécution de la réinitialisation, la programmation des OPSWs à leur configuration standard comme décrit dans l'Annexe L et la programmation de n'importe quels changements nécessaires pendant le fonctionnement normal. On montre un écran type ci-dessous.



Écran de Configuration de la Station de Commande avec LocoNet Checker

**CONFIGURATION DU GESTIONNAIRE DE PUISSANCE PM42.** Le Programmeur PM42 fournit une interface graphique simple pour la configuration des gestionnaires de puissance Digitrax, une fois que le PM4/PM42 possède une adresse. Chaque section est affichée comme une case à cocher sur l'écran. Le contenu

actuel peut être lu de la carte et écrit sur la carte. Il n'y a pas besoin d'enlever la carte du réseau, ou d'accéder sous le réseau pour activer les boutons de programmation qui est faite via leurs connexions LocoNet.

Les cartes PM4/PM42 doivent être connectées au BoosterNet pour leur configuration dynamique.

Les adresses doivent être assignées à toutes les cartes PM4/PM42 dans le réseau pendant l'installation par les équipes Boucles/programmation/démontage. Une étiquette doit être attachée à la carte PM4/PM42 indiquant l'adresse assignée et cette adresse doit être notée sur le schéma de configuration du réseau complet. L'équipe d'installation doit s'assurer que chaque carte PM4/PM42 est connectée au BoosterNet.

Comme l'écran le montre, il est seulement nécessaire d'entrer l'adresse du PM4 puis sa programmation en cours peut être lue et/ou reprogrammée.



Programmeur PM4 avec JMRI LocoNet Tools

Pour entrer l'adresse de la carte PM4/PM42 pendant l'installation, faites ce qui suit :

- Connectez une manette type DT au port LocoNet sur le PM4/PM42.
- si le PM4/PM42 n'est pas connecté à un LocoNet actif, placez le cavalier de terminaison LocoNet, logé derrière les prises RJ12, sur les deux points. Ce n'est pas nécessaire si le PM4/PM42 est connecté à un LocoNet actif.
- Pressez et maintenez appuyé le bouton "ID" derrière la LED verte pendant environ 1 seconde. La LED verte "ID" clignotera quand le bouton sera relâché. Cela indique que le PM4/PM42 est en mode programmation de l'adresse.
- Pour les réseaux NTRAK, les cartes PM4/PM42 doivent avoir des adresses assignées dans la gamme 100-200.
- Entrez en mode de contrôle de Commutateur sur la manette. Choisissez l'adresse de commutateur qui correspond à l'adresse désirée de la carte conseil PM4/PM42, puis appuyez sur le bouton "c" pour émettre une commande "fermée". Cela programme l'adresse de la carte. La LED verte "ID" change et reste stable verte indiquant la présence de l'alimentation du PM4/PM42 et que l'adresse de carte est bien programmée.
- Enlever le cavalier de terminaison LocoNet, s'il a été employé.

Notez que le temps de réponse du PM4/PM42 doit être programmé à rapide pour que le PM4/PM42 détecte le court-circuit avant les boosters associés. Ceci sera vérifié par les équipes d'installation pour chaque combinaison Booster/PM42 installés.

Ce qui suit sont les paramètres OPSW PM4/PM42, s'il est nécessaire de programmer en manuel avec une manette de type DT :

Courant de détection de court-circuit (PM4 and PM42)				
OpSw	Section 1	Section 2	Section 3	Section 4
01	t	c	t	c
02	t	t	c	c
Courant de court-circuit	3A	6A	9A	12A

1. Le courant de court-circuit être réduit de 1.5A de la valeurs ci-dessus en mettant OPSW 09 à "c".
2. La valeur par défaut pour tous les OPSWs PM4/PM42 est "t" (dévié).
3. les OPSW 01 et 02 déterminent le seuil de courant de court-circuit pour les 4 sections du PM4/PM42. La valeur par Défaut est 3A.

### Sensibilité de Courant de Court-circuit (PM42)

Section 1	OPSW 03	OPSW 05	Sensibilité
	t	c	Slow (lent)
	t	t	Standard (Default)
	c	c	Faster
	c	t	Fastest
Section 2	OPSW 11	OPSW 13	Sensibilité comme pour la Section 1
Section 3	OPSW 19	OPSW 21	Sensibilité comme pour la Section 1
Section 4	OPSW 27	OPSW 27	Sensibilité comme pour la Section 1

Note : si le PM42 alimente un mécanisme d'inversion de polarité AR1, alors positionnez le PM42 "Faster" (plus vite). Ne pas le mettre à "Fastest" (le plus vite).

Pour changer les OpSw avec une manette DTXXX au lieu du Programmeur PM4, faites ce qui suit :

- Entrez en mode de Commutateur d'Option – appuyez sur le bouton OPTION (gauche) pendant 1 seconde et relâchez-le. Les LED Verte et rouge OPTION clignoteront alternativement.
- Connectez une manette de la série DT au connecteur LocoNet du PM4/PM42. Si le PM4/PM42 n'est pas connecté à un LocoNet actif, placez le cavalier de terminaison LocoNet sur les deux points.
- Entrez en mode de contrôle de commutateur sur la manette. Choisissez l'adresse de commutateur OpSw désirée. Appuyez sur "c" ou "t" comme désiré.
- Quand vous avez terminé, appuyez sur le bouton OPTION. Le PM4/PM42 quittera le mode OPTION. Enlevez le cavalier LocoNet.

### MONITEUR LOCONET

L'outil de Moniteur du LocoNet montre le trafic LocoNet dans une forme lisible humainement. Les messages sont disponibles dans une fenêtre défilante. Facultativement, le temps de la réception du message et/ou les octets bruts des paquets peuvent être inclus. Les informations du journal peuvent être stockées dans un fichier texte. Voici un affichage type :

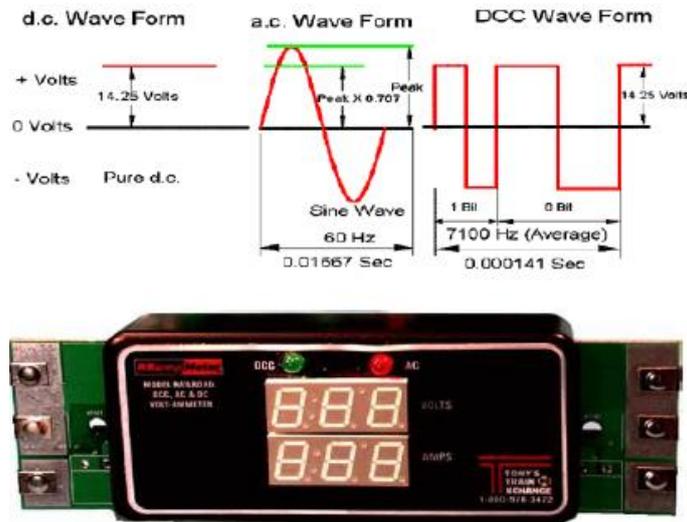


JMRI LocoTools LocoNet Monitor

### MESURES DE LA TENSION ET DU COURANT

La forme d'onde DCC n'est ni DC, ni sinusoïdale AC. C'est une onde carrée AC, comme indiqué dans le schéma suivant. Les multimètres les plus communs mesurent le DC et l'AC, mais ne peuvent pas exactement mesurer le DCC. Pour mesurer exactement l'alimentation DCC un vrai multimètre RMS est exigé. Un bon multimètre RMS à

employer pour des mesures de tension et de courant sur des réseaux DCC est le RRAMPMETER, montré ci-dessous, conçu par des Distributeurs de modélisme américains et vendu par Tony's Train Exchange.



La tension est lue en connectant les deux points sur le côté gauche du multimètre. Le bout du circuit de la carte possède un secteur qui permet de mettre le multimètre directement sur les rails pour mesurer la tension, ou un jeu de pinces crocodiles peut être branché dans une prise jack juste derrière les points à gauches. Pour mesurer le courant, le courant doit circuler dans le multimètre en connectant les deux points sur le côté droit. Un jeu de prises peut être branché dans une prise jack derrière les points droits.

**MESURE DE BAISSÉ ET DE PERTE DE TENSION.** Il y a beaucoup d'endroits dans le chemin entre le booster et le décodeur où la tension peut être perdue, et la somme des pertes augmente généralement avec la quantité de courant consommée. Tous les composants dans le chemin comprenant les rails, les éclisses de rail, le câblage, les connecteurs, etc., contribuent à la perte de tension.

Pour déterminer la perte de tension, la tension doit être mesurée quand le courant circule. Sans flux de courant, il n'y a peu de perte de tension. Il est difficile d'obtenir une bonne lecture d'une tension stable en employant un train circulant comme charge. Une charge stable est exigée. Une lampe d'automobile fournit une charge stable et elles restent bon marché et aisément disponibles. Les lampes suivantes peuvent être employées:

Lampe	Courant
912	1A
1141	1.5A
1156	2.25A

Soudez une paire de fils aux cosses de la lampe. Connectez des pinces crocodiles aux autres extrémités des fils et ensuite connectez au côté droit du multimètre, comme indiqué ci-dessous.



Pour vérifier la perte de tension, procédez comme suit :

- Mesurez la tension à vide du booster à un point le plus près possible du booster.
- Laissez le RRAMPMETER connecté près du booster, connectez la charge (la lampe) aux rails. La différence entre les deux lectures fournit la perte de tension du booster Partisan fervent avec le courant de lampe.
- Mesurez la tension à vide sur les rails.
- Mesurez la tension sur les rails avec la lampe connectée sur le côté droit du multimètre. Faites des mesures complémentaires à d'autres points dans la zone électrique si besoin.

En prenant des mesures à des points spécifiques, il est possible d'utiliser cette méthode pour mesurer la perte de tension à travers plusieurs types de composants, comme les connecteurs, les éclisses de rail, le câblage, etc.

**CONTROLE DE LA TENSION ET DU COURANT.** Avec l'utilisation de câbles spéciaux avec les connecteurs Cinch-Jones ou Powerpole sur une extrémité et de prises type banane du RRAMPMETER sur l'autre extrémité, il est possible de contrôler la tension et le courant d'une zone électrique pendant le fonctionnement du réseau. Par exemple, le RRAMPMETER pourrait être placé dans l'alimentation de voie entre le Booster/PM4 et le câble connectant les prises de voie, comme indiqué dans le schéma ci-dessous.



### ANNEXE S - LOCALISATION D'UNE PANNE DU SYSTEME DCC

#### INTRODUCTION

La localisation d'une panne peut être facile ou très difficile selon ce qui est arrivé. La première chose à faire est de déterminer la raison du problème. Il y a deux questions de base :

- Qu'est-ce qui est arrivé ?
- Qu'est-ce qui a changé juste avant le problème ?

Pour certains problèmes, nous aurons besoin des détails du réseau, incluant le plan de voie, les emplacements des boosters et tous les autres dispositifs DCC liés, actifs ou passifs, plus les informations de la programmation pour les équipements comme les détecteurs BDL, DS64s, les contrôleurs de signaux SE8C, etc. L'information sur des locomotives particulières n'est pas vraiment nécessaire comme la locomotive peut être enlevée facilement de la voie.

En plus, posez-vous les questions suivantes :

Qu'est-ce qui est arrivé ?	Qui y a travaillé le dernier ?
Quand est-ce que c'est arrivé ?	Que faisiez-vous ?
Où est-ce arrivé ?	Qui vous a dit de le faire ?
Qui a trouvé le problème ?	Pourquoi vous n'avez pas demandé d'abord ?
Quel est le dernier changement effectué ?	

Le but ne doit pas être ici de trouver qui a fait la faute et d'attribuer un blâme. Le but est de trouver la cause du problème pour le résoudre rapidement.

#### OUTILS EXIGES

Ce qui suit donne les outils qui doivent être disponibles pour la localisation d'une panne, même si vous n'avez seulement besoin que de quelques-uns d'entre eux pour résoudre un problème particulier.

Outil	Utilisation
Multimètre VOM	Indispensable pour la mesure de tension et de résistances
RRampMeter	Indispensable pour mesurer des tensions et des courants DCC.
Pièce de monnaie	Utilisé pour le "test de la pièce de monnaie"
Manuels des équipements	Quand tout échoue... Référez-vous au manuel.
Testeur LT-1	Employé pour la vérification des câbles LocoNet et des prises RJ
Testeur à LED	Employé pour la vérification de la polarité de voie et des boosters
Manette DT400	Employé pour la vérification de la tension LocoNet, et le passage de l'alimentation de voie à "Marche/Arrêt"
Petits outils manuels	Les mêmes outils employés pour installer le réseau

À part les manuels des équipements, tous ces outils peuvent être facilement emportés dans une petite caisse à outils pour leur transport rapide sur un secteur à problèmes.

#### DEPANNAGE DU RESEAU

La première étape est d'isoler le problème de la section affectée sur le réseau, ou sur la dorsale ou sur une des boucles du réseau. S'il y a un problème LocoNet, on peut le trouver en regardant les LEDs de diagnostic du LNRP. Si le LocoNet est OK alors il faut chercher un court-circuit de voie. Cela peut être aussi simple qu'une locomotive ou un wagon bloqué sur un aiguillage et/ou sur une coupure. Vérifiez que toutes les coupures sont toujours ouvertes et pas jointives en raison des changements de température et d'humidité, ou qu'il y a un contact physique.

Si la voie semble court-circuitée, mais le booster n'émet pas de signaux sonores ou que le PM42 ne détecte pas le court-circuit, enlevez alors toutes les locomotives et les voitures éclairées de la voie et effectuez le test de la pièce de monnaie pour déterminer s'il y a un problème de câblage.

Vérifiez soigneusement toute les voies et les aiguillages dans la zone affectée.

### LOCALISATION D'UNE PANNE DE STATION DE COMMANDE/DE BOOSTER

Si une Station de Commande/booster et/ou un booster ne fonctionne pas correctement sur le réseau, vérifiez les points suivants. Si celle-ci ne se remet pas à fonctionner, l'unité doit être remplacée par une unité fonctionnant et envoyée ensuite à Digitrax pour réparation.

Avant l'envoi d'une Station de Commande DCS100 ou DCS200 en réparation, remplacez la pile CR2032 par une nouvelle pile et testez-la à nouveau. Parfois une pile CR2032 faible ou morte peut créer divers problèmes.

**SONS AUDIBLES DE LA STATION DE COMMANDE.** Le DCS100/200 émet plusieurs signaux sonore et clics qui fournissent une information sur son état, ceci peut être utile dans la localisation d'une panne.

Son	DCS100/200 Signification
1 Beep	DCS alimentée ou commande de programmation envoyée avec succès.
3 Beeps	L'adresse a été "purgée en raison de sa non utilisation.
4 Beeps	Erreur d'enchaînement d'itinéraire ou trop d'entrées en cascade
5 Beeps	Court-circuit du booster. Alarme d'erreur
6 Beeps	Station de Commande déjà présente dans le système
7 Beeps	Pile CMOS déchargée
8 Beeps	Mémoire ECC/checksum en erreur. Réinitialisation automatique (aucune d'action)
9 Beeps	Echec de transmission DCS. Erreur LocoNet
16 Beeps	Erreur dans le logiciel. Réinitialisation automatique (aucune d'action)
Clics en Continu	Tension d'alimentation basse (< 9.5VDC ou < 8VAC)

### RIEN NE REPOND

**AUCUNES LEDS ALLUMÉES SUR LE PANNEAU AVANT DE LA STATION DE COMMANDE/BOOSTER.** Vérifiez ce qui suit :

- Vérifiez l'alimentation pour s'assurer que la prise secteur est fermement insérée dans la prise murale et qu'il y a du courant sur la prise murale.
- Vérifiez les fusibles et/ou les disjoncteurs sur l'alimentation pour s'assurer qu'ils n'ont pas sauté. Remplacez le fusible par la même valeur. Appliquez l'alimentation. Si le fusible saute à nouveau, déconnectez les fils de la Station de Commande/booster et essayez un autre fusible. S'il saute encore alors remplacez l'alimentation.
- Une fois que l'alimentation est vérifiée et qu'elle produit bien l'alimentation, vérifiez les connexions de l'alimentation aux points d'alimentation sur la face avant de la Station de Commande/booster. Assurez-vous qu'ils sont fermement fixés.
- changez d'alimentation s'il n'y a toujours aucune lumière sur la Station de Commande/booster.
- si cela ne résout pas le problème, remplacez la Station de Commande/booster et envoyez-la à Digitrax pour réparation.

**CERTAINES LEDS ECLAIRENT SUR LE PANNEAU A L'AVANT DE LA STATION DE COMMANDE/BOOSTER.** Vérifiez ce qui suit :

- Vérifiez l'Indicateur d'état de voie sur la manette pour voir si l'alimentation de voie est éteinte sur une manette. Si la LED ou le point d'état de voie est à OFF, commutez l'alimentation de voie sur une manette.

- Pour commuterez l'alimentation de voie avec un DT100 ou DT300, appuyez sur les boutons STOP et Y/+ en même temps. Pour commuterez l'alimentation de voie avec un DT400 ou DT402 appuyez sur les boutons POWER et ensuite Y/+.

**PAS D'ALIMENTATION OU FONCTIONNEMENT INTERMITTENT.** La majorité des problèmes de fonctionnements intermittents résulte de mauvaises connexions sur le réseau, une voie sale ou des roues sales et des prises de courant sur les locomotives. Faites ce qui suit :

- Nettoyez la voie et les roues et les prises de courant des locomotives.
- Contrôlez l'alimentation de voie partout dans la zone électrique en employant le test de la pièce de monnaie. Prenez une pièce et déplacez-la le long de la voie dans la zone électrique de frontière en créant des courts-circuits tous les mètres environ, le booster doit émettre des sons et se fermer pratiquement instantanément à chaque court-circuit détecté. Quand la pièce de monnaie est enlevée, le booster doit revenir au fonctionnement normal. Si cela ne se passe pas ou si le booster prend plus de 1 seconde pour se fermer, contrôlez le câblage pour vous assurer que la tension minimale passe sur les fils d'alimentation. Ajoutez plus de fils d'alimentation au besoin.
- s'il y a un gestionnaire de puissance entre le booster et la voie, il doit couper l'alimentation avant le booster.
- Vérifiez les câbles LocoNet avec le testeur LT1 pour assurer que les câbles sont sains.
- Vérifiez les locomotives pour des problèmes de commande mécanique et assurez-vous que les roues de la locomotive aient un mouvement libre. C'est un point particulier avec des locomotives pas chères.

**LOCALISATION D'UNE PANNE D'ARRETS DE LA STATION DE COMMANDE/BOOSTER.** Si la Station de Commande/booster et/ou le booster se ferme fréquemment quand on ne s'y attend pas, faites ce qui suit :

- Assurez-vous que la Station de Commande/booster est bien ventilée.
- Placez la Station de Commande/booster loin d'une source de chaleur radiante comme le soleil ou tout autre appareil de chauffage.
- Utilisez Emploient un petit ventilateur pour souffler de l'air sur le radiateur de la station. Si c'est un problème répétitif, installez un ventilateur directement sur le radiateur de la station de commande.
- Baissez le courant de charge sur la voie en faisant circuler moins de locomotives ou en faisant des zones électriques plus petites.
- Réduisez la tension d'entrée de l'alimentation. Pour un fonctionnement à l'échelle N mettez la tension d'entrée de l'alimentation à 14V.

**QUESTIONS DE CABLAGE DU RESEAU.** Parfois des problèmes de câblage sur le réseau peuvent créer ce qui ressemble à un problème de Station de Commande/booster. La façon de vérifier si la Station de Commande/booster ou le câblage sur le réseau est le problème, est de débrancher la Station de Commande/booster du réseau et tester une petite section de voie (qui n'est pas connecté au réseau). Si la Station de Commande/booster travaille correctement dans cette configuration, le problème est dans le réseau. Si la Station de Commande/booster ne fonctionne toujours pas, elle doit être renvoyée à Digitrax pour réparation.

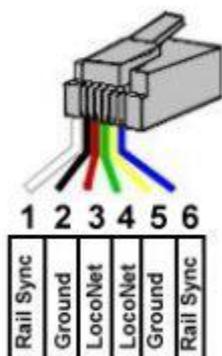
### REPLACEMENT D'UNE PRISE RJ12 CASSEE

Les prises RJ12 sur les manettes et les câbles LocoNet se cassent de temps en temps et doivent être remplacées. Le problème le plus commun est l'ergot de verrouillage cassé. Un autre problème est une tension excessive sur les fils à l'intérieur de la prise de RJ12 qui cause un contact intermittent. Le remplacement de la prise est facile et rapide. Suivez juste ce qui suit :

- Notez l'orientation des couleurs des fils comme sur la prise existante. En regardant la prise RJ12 sur une manette Digitrax, avec l'ergot de verrouillage à l'opposé de vous, comme indiqué dans le schéma suivant, le fil blanc est à gauche.

- Coupez la prise endommagée au plus près de la prise comme possible. Employez une petite pince coupante.

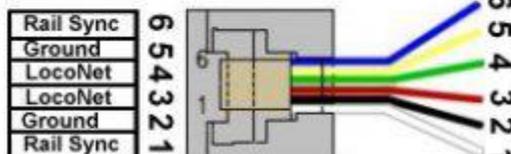
### Digitrax RJ12 Wiring Standards



#### Male RJ12 6-Wire Plug

Pin No	Colour	Function
1	White	Rail Sync
2	Black	Ground
3	Red	LocoNet
4	Green	LocoNet
5	Yellow	Ground
6	Blue	Rail Sync

#### Female RJ12 6-Wire Jack



- Assurez-vous que la fin du câble est coupée droite et lisse. Employez le gabarit d'encastrement de l'outil de sertissage pour couper et enlever la gaine de câble selon la distance appropriée.
- Insérez le bout du câble dans le logement avec butée sur l'outil de sertissage en mettant le câble à fond. Serrez la poignée et ensuite retirez soigneusement le câble 6 fils de l'outil. Cette opération enlève la gaine du câble sur les 6 conducteurs. Assurez-vous que les fils sont identiques;
- Faites glisser le connecteur RJ12 sur les fils, en s'assurant de l'alignement des fils et que chaque fil xx va sur le bon point de la prise. Le connecteur a six points, un pour chaque fil. Essayez de faire coïncider chaque fil dans chaque point. La gaine du câble doit arriver juste au-delà de la fin du point de sertissage.
- Pour que le connecteur RJ12 soit très fiable, il est très important de s'assurer que la gaine du câble est insérée dans le corps transparent du connecteur. Si vous ne réussissez pas à faire cela, le connecteur, cassera tôt ou tard.
- Vérifiez à nouveau que tout est en place et insérez le connecteur dans l'outil de sertissage. Sertissez. Cela exige un peu de force et vous pouvez avoir à employer les deux mains.
- Testez le câble pour vous assurer qu'il fonctionne correctement (Annexe M).

### LOCALISATION D'UNE PANNE LOCONET

L'indicateur NET sur la Station de Commande DCS100/DCS200 est une LED rouge qui donne l'information de ce que la Station de Commande voit sur le LocoNet. Quand le LocoNet est correctement câblé et fonctionne correctement, l'indicateur NET sera allumé et il vacillera de temps en temps lorsqu'un message correct LocoNet est détecté par la Station de Commande. La table suivante explique les différents états de cet indicateur :

Indication de la LED NET	Signification
Rouge permanent	LocoNet OK
ON, clignote Off	La station de Commande détecte un message valide LocoNet
Off	La station de Commande détecte un court-circuit sur LocoNet
Off, Clignote toute les 0.5 seconde	La station de Commande est en mode programmation

Si un LocoNet installé et opérationnel commence à causer des problèmes ou s'arrête de fonctionner, un test de chaque partie du LocoNet sera nécessaire pour isoler le câble ou les composants qui posent problème, un processus qui est rendu plus facile avec la capacité de protection des Répéteurs LocoNet. Le seul outil nécessaire pour le faire est le testeur LT1 Digitrax couplé avec les codes d'erreur du LNRP. Certaines erreurs sont plus faciles à détecter avec un multimètre, mais il est plus opportun de remplacer tout câble ou composant suspect.

**TEST DE LA STATION DE COMMANDE ET-OU DES BOOSTERS.** Pour tester la Station de Commande ou un booster suspecté d'avoir une erreur LocoNet faites ce qui suit :

- Enlevez tous les câbles LocoNet et les manettes de la Station de Commande ou du booster pendant le test. Vérifiez chaque prise LocoNet sur la Station de Commande ou le booster en regardant à l'intérieur pour vous assurer qu'aucun des contacts n'a été plié et n'est en court-circuit avec un autre contact. Remettez Soigneusement en place tout contact qui est abîmé. Si cela ne peut pas être accompli, envoyez la Station de Commande ou le booster à Digitrax pour réparation.
- Branchez le testeur LT1 LocoNet dans une puis l'autre prise LocoNet sur la Station de Commande ou le booster. Cela doit donner 3 Leds allumées sur le testeur, 1-2-4 ou 1-3-4 en fonction si le câble connecté au LT1 est droit ou croisé. Cela signifie que la Station de Commande ou le booster est correct. Sinon, envoyez la Station de Commande ou le booster à Digitrax pour réparation.
- Répétez ces tests sur toutes les Stations de Commande ou les boosters complémentaires qui semblent avoir un problème. Envoyez toute unité qui ne passe le test à Digitrax pour réparation.

**TEST DES MANETTES.** Une manette défectueuse peut créer des symptômes qui ressemblent à des problèmes LocoNet. Testez les manettes comme suit :

- Enlevez la pile de la manette.
- Avec le testeur LT1 branché dans une prise sur la Station de Commande ou le booster, branchez-la prise de la manette dans l'autre prise. Avec une manette branchée, le testeur LT1 doit avoir ses 4 Leds allumées. Si c'est le cas, nous pouvons supposer que la manette est correcte. Si toutes les Leds ne sont pas allumées, il y a un problème avec le connecteur, le câble de la manette ou la manette elle-même.
- La première étape pour n'importe quelle manette qui ne passe pas le test, est simplement de ressortir en premier le connecteur RJ12 et de tester à nouveau. Si cela ne résout pas le problème, remplacez alors le connecteur RJ12, comme décrit ci-dessus. Retestez la manette.
- si les 4 Leds continuent à ne pas s'allumer, le problème vient du câble ou de la manette elle-même, les deux nécessitent un démontage de la manette. La manette doit être envoyée à Digitrax pour réparation.

**TEST DU LOCONET AUTOUR DU RESEAU.** Le point de départ pour tester est situé sur le Répéteur LocoNet (LNRP) qui une indication d'erreur active. Pour tous les tests, assurez-vous qu'il y a une manette Digitrax DTxxx branchée soit dans la prise manette du LNRP, soit sur Panneau Universel de la zone affectée placé près du LNRP. Suivez procédure ci-dessous :

- En commençant sur le LNRP concerné, enlevez une branche principale du LocoNet et branchez-la au LT1. Les 4 Leds doivent s'allumer. S'il y a moins de 4 Leds ou qu'aucune ne s'allume, le problème est dans le LNRP. Si les 4 Leds s'allument, alors le problème est dans la branche LocoNet débranchée.
- Allez à la fin du premier câble sur la branche affectée, déconnectez-le et branchez le LT1. Si moins de 4 Leds ou aucune Leds ne s'allument alors remplacez ce câble.
- Continuez le long de la dorsale ou autour de la boucle jusqu'à ce que le LT1 n'allume plus au moins 4 Leds et remplacez le câble défectueux. Si c'est un Panneau Universel qui crée le problème soit il faut le remplacer soit le contourner.

Les types de problèmes LocoNet à vérifier sont :

- Les Prises qui ne sont pas entièrement insérées dans la prise (insérez la prise, l'ergot doit faire clic quand elle est en place).
- Les Prises mâles qui n'ont pas été correctement serties.
- Les fils lâches ou cassés côté de la prise RJ12.
- Un problème moins commun est qu'une des épingles dans le port LocoNet est croisée avec une autre. Regardez à l'intérieur de chaque port pour être sûr que les épingles sont alignées dans leurs fentes respectives.
- l'Utilisation de composants 4 fils (câble et des prises)

- L'utilisation de composants Ethernet RJ45 (prises, câbles Cat 5)

**MESURES DE LA TENSION DU LOCONET.** Généralement, en exécutant les tests ci-dessus, on doit résoudre la plupart des problèmes. Sinon, un processus beaucoup plus détaillé est nécessaire, qui implique la mesure de la tension du LocoNet divers points du réseau. Cela commence à la Station de Commande, puis sur les Répéteurs LocoNet et ensuite on bougera sur le reste du réseau, comme suit :

- Enlevez les câbles LocoNet de la prise du dispositif à mesurer. Branchez un câble en nappe LocoNet (RJ12 à un bout, fils dénudés à l'autre bout) – employez le câble qui est livré avec votre Digitrax ou faites en un.
- Vérifiez la tension entre les fils 1 et 2 et ensuite entre 5 et 6. Celle-ci doit mesurer au moins 7 volts, mais aucun cas ne doit être inférieur à 5 volts.
- Vérifiez la tension entre les fils 2 et 3 et 4 et 5. Ces tensions sont les tensions de ligne de données et doivent être approximativement à 14.5 volts.

Si les mesures précédentes sont normales, le dispositif testé est opérationnel. Continuez à vous déplacer sur le réseau LocoNet et mesurer à nouveau, comme suit :

- Répétez les mesures sur tous les LNRPS du réseau. Mettez le câble précédent dans une prise et mesurez les tensions. Attachez un câble de LocoNet à l'autre prise et mesurez-les de nouveau. Si les tensions mesurées ne sont pas approximativement les mêmes que celles avant le branchement du câble, alors il y a un problème dans cette zone du réseau LocoNet qui doit être analysé. Il ne doit y avoir aucune manette branchée sur ce câble LocoNet en mesurant les tensions.
- En finalité, vérifiez les manettes, une par une, en connectant la manette (sans pile installée) à une prise du réseau et mesurez les tensions à nouveau. Bien qu'il y ait une charge sur le LocoNet qui devrait faire baisser la tension, il ne doit y avoir aucune réduction significative des tensions. S'il y a une manette défectueuse, elle doit être réparée.

### LOCALISATION D'UNE PANNE SUR LES PANNEAUX UNIVERSELS DIGITRAX UP3/5

Les pannes suivantes peuvent apparaître sur des Panneaux Universel Digitrax UP3 ou UP5 seulement s'ils sont connectés à l'alimentation de voie (via les cosses à vis au dos) et si une manette avec un connecteur endommagé RJ12 est branché. Les dégâts résultants est le passage d'un courant de 500mA dans les diodes en série avec les connexions de l'alimentation externes de l'UP3.

Un des problèmes de manette peut être une prise RJ12 endommagée, un mauvais sertissage ou un fil déconnecté à l'intérieur de cette manette qui cause un court-circuit entre un des points de voie à l'arrière et le booster via le LocoNet.

Cela ne peut pas toujours endommager la diode et la manette en question peut sembler fonctionner correctement. Aussi, s'il n'y a pas assez de charge engendrée, le booster ne voit pas de court-circuit. Donc cette manette peut être employée peu de temps. L'UP3/UP5S peut griller n'importe où sur le réseau, dans n'importe quelle zone électrique, dans laquelle cet accélérateur sera branché.

La seule façon de détecter le problème de manette est de brancher le testeur LT1 LocoNet dans une des prises avant de l'UP3/UP5. Quand la manette défectueuse est branchée dans l'autre port avant, une des deux LEDS extérieur sur le LT-1 sera remarquablement terne tandis que qu'elle est en action.

Mettez des résistances de 2 watts 100 Ohms en série sur les deux connexions de rail pour empêcher de bruler la diode(s) en limitant le courant et en permettant toujours à la voie de fournir l'alimentation pour les manettes branchées sur l'UP3/UP5s.

Les panneaux Universels UP3/UP5 en panne doivent être remplacés par un semblable, si disponible, ou on doit les contourner.

### LOCALISATION D'UNE PANNE DE PERTE DE CONTROLE DES TRAINS

Peut-être le problème le plus couramment rencontré est la perte du contrôle des trains, particulièrement avec des manettes sans fil. La plupart de ces problèmes ont tendance à être causés par l'opérateur, sans être un problème de système. Les points suivants doivent être vérifiés quand les opérateurs rapportent une perte de contrôle de leurs trains.

**L'ADRESSE ANALOGIQUE 00 EST ACTIVE.** Quand le fonctionnement analogique est mis hors de service, alors l'adresse 00 est configurée pour une vitesse de 00, peut être que cela n'a pas été reprogrammé après son utilisation pour le phasing ou la vérification de la polarité des boosters. Contrôlez que l'adresse 00 est configurée pour aller à la vitesse 00 et que le mode analogique (OpSw #20=c) est dévalidé dans la Station de Commande. "Le problème d'adresse zéro " peut engendrer des anomalies diverses sur le LocoNet, particulièrement quand beaucoup de locomotives sont en cours d'utilisation.

**PURGE DES ADRESSES DE LOCOMOTIVE.** Permettre aux zones mémoire de la station de commande de se remplir ralentit la réponse des manettes. Pour cette raison, on active la purge (OpSw #14=t) et la libération d'une adresse purgée à s'arrêter (OpSw #15=c). Le temps de purge est étendu à 600 secondes (de 200 secondes) (OpSw #13=c) pour que les locomotives ne soient pas purgées avant une non-activité de plus de 10 minutes sur le réseau.

**PURGE DES INFORMATIONS DE LOCOMOTIVES ET D'UNITES MULTIPLES DE LA STATION DE COMMANDE.** Les unités multiples qui utilisent le mode d'unité multiple Universelle ne sont pas purgées. Si besoin et au moins une fois par jour, exécutez un OpSw #36=c pour nettoyer toutes les informations des locomotives et des unités multiples. Informez tous les opérateurs avant de faire cette réinitialisation, faites-leurs ensuite savoir quand c'est terminé et qu'ils peuvent reprendre les opérations.

La purge des informations de locomotives et d'unités multiples de la Station de Commande sera normalement exécutée en employant le logiciel LocoNet Checker ou JMRI. La purge peut aussi être faite en employant une manette en suivant cette procédure :

Procédure pour programmer l'OPSW #36 pour purger les informations de locomotives et d'unités multiples		
Manette DT100R	Manette DT300R	Manettes DT400R/DT402R/DT402D
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bougez à droite l'interrupteur à bascule sur la face avant de la Station de Commande sur la position OP.</li> <li>2. Déconnectez le LocoNet de la Station Commande et connectez le DT100/R au port du LocoNet.</li> <li>3. Appuyez sur MODE/DISP pour entrer en mode Switch.</li> <li>4. Utilisez le bouton de la manette pour entrer l'OPSW #36. 36 apparaîtra sur l'affichage à gauche et "t" à droite.</li> <li>5. Pour changer l'état d'OPSW #36 appuyez sur la touche d'inversion R pour fermé (c).</li> <li>6. Bougez le commutateur d'option de la Station de Commande sur RUN.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bougez à droite l'interrupteur à bascule sur la face avant de la Station de Commande sur la position OP.</li> <li>2. Déconnectez le LocoNet de la Station Commande et connectez le DT300/R au port du LocoNet.</li> <li>3. Appuyez sur MODE pour entrer en mode Switch (Sw).</li> <li>4. Utilisez le bouton de la manette pour entrer OPSW #36. 36 apparaîtra sur l'affichage à gauche et "t" à droite.</li> <li>5. Pour changer l'état d'OPSW #36 appuyez sur la touche d'inversion R pour fermé (c).</li> <li>6. Bougez le commutateur d'option de la Station de Commande sur RUN.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bougez à droite l'interrupteur à bascule sur la face avant de la Station de Commande sur la position OP.</li> <li>2. Déconnectez le LocoNet de la Station Commande et connectez le DT400/R au port du LocoNet.</li> <li>3. Appuyez sur SWCH pour entrer en mode Switch.</li> <li>4. Utilisez le pavé numérique pour entrer OpSw(36). "36" est affiché sur la ligne de texte suivi d'un "t."</li> <li>5. Appuyez sur CLOC c pour le changer à la position "closed" fermé.</li> <li>6. Bougez le commutateur d'option de la Station de Commande sur RUN, et appuyez sur EXIT ou FUNC sur la manette.</li> </ol>

**ALIMENTATION DE LA MANETTE.** Puisque tous les Panneaux Universels Digitrax UP3/UP5 sont alimentés par la Boucle LNRP ou par une alimentation murale, on doit seulement l'appliquer aux manettes qui sont branchées et aux manettes qui ne sont pas alimentées. La question est la chute de tension LocoNet à un niveau où le LocoNet devient instable, qui doit engendrer la protection LNRP et un affichage d'erreur codifiée par les Leds du LNRP.

## Conception et Considération d'un Réseau à Commande Digitale

**PROGRAMMATION DES MANETTES.** Les manettes sans fil peuvent être programmées un fonctionnement seulement sur câble, seulement en radio, ou en radio et IR. L'IR ne fonctionne pas très bien dans les grands espaces sur des réseaux d'exposition, donc contrôlez que la manette est mode radio.

Si la manette fonctionne correctement quand elle est connectée au LocoNet, mais mal quand elle est débranchée, même après avoir vérifié la polarité de la pile et de sa charge, le problème peut être que la transmission radio ait ont été éteinte. Remettez la manette en mode radio normal. Assurez-vous de supprimer toutes les adresses des boutons de manette avant de faire cela.

Vérifiez que, quand vous branchez la manette au LocoNet, l'affichage donne rA:On quand n est un numéro et/ou le Nom de Groupe Duplex. Cela indique que l'UR91/UR92 fonctionne correctement.

Les manettes doivent être programmées avec les options suivantes :

- Marche/Arrêt Local (Run/Stop)
- Mode Radio seulement

La procédure suivante vous permet de programmer les options de la manette.

Procédure pour programmer les Options de la manette			
Manette DT100R	Manette DT300R	Manette DT400R	Manette DT402
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Déconnectez le DT100R du LocoNet. Appuyez/maintenez la touche SEL/SET en reconnectant le DT100R dans le LocoNet. L'affichage montrera "oP:0x", où "x" est la programmation en cours.</li> <li>2. Utilisez les boutons R ou L pour changer le paramètre à "oP:01".</li> <li>3. Appuyez sur les touches SEL/SET pour sauvegarder les données &amp; avancez à l'option suivante. L'affichage montrera "oS:xx".</li> <li>4. Utilisez les boutons R ou L pour changer le paramètre à "oS:43".</li> <li>5. Appuyez sur les touches SEL/SET pour sauvegarder les données puis appuyez 2 fois sur SEL/SET pour terminer la procédure.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Déconnectez le DT300R du LocoNet. Appuyez/maintenez la touche SEL en reconnectant le DT300R dans le LocoNet. L'affichage montrera OP#1=??? où ??? est la configuration en cours.</li> <li>2. Utilisez les boutons R ou L pour changer le paramètre à x01.</li> <li>3. Appuyez sur la touche SEL pour sauvegarder OP#1 et avancez à l'option OP#2.</li> <li>4. Utilisez les boutons R ou L pour changer le paramètre à x43.</li> <li>5. Appuyez sur la touche SEL pour sauvegarder OP#2 et avancez à l'option OP#3.</li> <li>6. Comme il n'y a rien à changer dans les OP#3-6 appuyez 4 fois sur la touche SEL pour sauter ces options.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appuyer sur la touche OPTN t. Le côté droit de l'affichage montrera la valeur en cours de OP#1</li> <li>2. Utilisez les boutons R ou L pour changer le paramètre à x01.</li> <li>3. Appuyez sur ENTER pour sauvegarder l'OP#1 à la valeur sélectionnée et avancer à OP#2.</li> <li>4. Utilisez les boutons R ou L pour changer le paramètre à x43.</li> <li>5. Appuyez sur ENTER pour sauvegarder l'OP#2 à la valeur sélectionnée et avancer à OP#3.</li> <li>6. Comme il n'y a rien à changer dans les OP#3-6 appuyez 4 fois sur la touche ENTER pour sauter ces options.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Appuyer sur la touche OPTN t. l'afficheur montre Options/OpEdit.</li> <li>2. Utilisez les boutons R ou changer d'option jusqu'à Duplex RF. Utilisez les touches Y/+ or N/- pour programmer l'option à ON.</li> <li>3. Appuyez sur ENTER pour sauvegarder le changement ou EXIT pour quitter les options sans sauvegarder.</li> </ol>
<p>Note : Les manettes DT100R et DT300R sortiront automatiquement du mode en 5 ou 6 secondes pour revenir au mode RUN si aucune action n'est faite ensuite.</p> <p>On recommande fortement que toutes les locomotives assignées à la manette (sur les deux boutons) soient libérées avant tout changement d'options de manette.</p>			

Si une manette programmée en mode radio devient **IDLE** quand elle est déconnectée du LocoNet, le problème peut être l'interaction entre l'alimentation et les paramètres de mise en veille de la manette; cela semble être un problème particulier avec les manettes DT400R. La solution est de mettre hors service le mode mise en veille de la manette. Faites comme suit :

- Avec une bonne pile dans le DT400R, entrez en Mode Option en appuyant sur le bouton OPTION de la manette
- Appuyez plusieurs fois sur la touche ENTER jusqu'à obtenir OPT #2 affiché sur l'écran, et composez en hexadécimal x87 avec le bouton rotatif droit de la manette.
- Appuyez sur ENTER et continuez d'appuyer sur ENTER jusqu'à ce que sur l'écran on sorte du mode Option.

**PILE DE LA MANETTE.** Si le contrôle perdu de train semble être isolé sur une seule manette et les paramètres de la manette sont OK, vérifiez la pile de la manette. Si cela ne résout pas le problème, enlevez la manette du réseau.

D'abord assurez-vous que la pile est insérée dans la manette avec la bonne polarité. Cette condition doit être suspectée si l'écran de la manette s'efface quand elle est déconnectée du ThrottleNet.

Une bonne pile est la clef d'un fonctionnement couronné de succès en mode radio (sans fil). Une pile n'est pas nécessaire quand la manette est branchée au LocoNet. Tout ce qui peut sembler un problème sur une manette, permet en premier de soupçonner est la pile. Remplacez la pile 9V par une pile neuve ou connue. Essayez deux ou trois piles avant de décider s'il y a un problème avec la manette. Voici des exemples de problèmes causés par des piles faibles ou mourantes :

- La manette fonctionne correctement quand elle est branchée au LocoNet, mais vous ne pouvez pas contrôler de train après sa déconnexion.
- La manette perd le contrôle d'un train après un certain temps.
- La manette émet des beeps sonores.

Ne supposez pas qu'une pile neuve achetée sera toujours une bonne pile. Une pile neuve peut avoir une haute résistance interne qui l'empêche de fournir une tension et/ou un courant suffisant pour faire fonctionner la manette. Achetez toujours des batteries dans un magasin qui vend beaucoup de piles et donc qui a toujours des batteries fraîches à disposition. Les piles ont "une durée de vie " et elles se détérioreront même si elles sont non employées.

**LOCOMOTIVES GALOPANTES.** Une locomotive galopante est une locomotive qui part soudainement à pleine vitesse. Cela arrive le plus souvent quand un booster est alimenté avant qu'il n'y ait des paquets DCC sur le LocoNet, ou quand le LocoNet devient instable (comme quand une manette avec une mauvaise prise RJ est branchée au LocoNet, et qui fait ainsi un court-circuit sur le LocoNet). Cela arrive aussi dans des locomotives où le décodeur est programmé en mode dual DC/DCC. Les solutions peuvent être combinées comme expliqué dans ce qui suit :

- Changez le CV29 dans le décodeur de la locomotive pour que la conversion analogique soit dévalidée.
- Assurez-vous que la Station de Commande est alimentée pour qu'elle émette des paquets DSCC sur le LocoNet avant que les boosters ne soient alimentés.
- Assurez-vous que les prises RJ sur les manettes ne sont pas endommagées ou court-circuitées.
- Faites attention en branchant les manettes dans le LocoNet pour ne pas abimer les prises.

### RECEPTEURS/EMETTEURS RADIO

**RECEPTEURS DE RADIO UNIDIRECTIONNELS UR91.** Le nombre de récepteurs UR91 qui seront déterminés nécessaires pour un réseau, sont montés sur des tours radio pour fournir un fonctionnement fiable. Quand il y a des plaintes de réception radio, l'alimentation secteur murale de l'UR91 doit être vérifiée.

Si cela ne résout pas le problème, réinitialisez le LocoNet ID pour tous les récepteurs radio. Faites ce qui suit :

<b>Manette DT100R</b>	<b>Manette DT300R</b>	<b>Manettes DT400R/DT402R/DT402D</b>
-----------------------	-----------------------	--------------------------------------

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Déconnectez le DT100/R du LocoNet.</li><li>2. Appuyez et maintenez MODE/DISP sur le DT100/R et reconnectez-le dans le LocoNet. Lâchez MODE/DISP après le branchement de la manette.</li><li>3. Le DT100/R affichera le LocoNet ID en cours "Ir:0n" ou "rA:0n," où "n" est le LocoNet ID en cours. Utilisez le bouton R pour changer l'ID, qui peut être de 0 à 7.</li><li>4. Appuyez sur SEL/SET pour programmer le système avec le nouvel LocoNet ID.</li><li>5. Le DT100/R utilisé pour changer l'ID se mettra automatiquement avec le nouvel LocoNet ID.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Déconnectez le DT300/R du LocoNet.</li><li>2. Appuyez et maintenez MODE sur le DT300/R et reconnectez-le dans le LocoNet. Lâchez MODE après le branchement de la manette.</li><li>3. Le DT300/R affichera le LocoNet ID en cours "Ir:0n" ou "rA:0n," où "n" est le LocoNet ID en cours. Utilisez le bouton R pour changer l'ID, qui peut être de 0 à 7.</li><li>4. Appuyez sur SEL pour programmer le système avec le nouvel LocoNet ID.</li><li>5. Le DT300/R utilisé pour changer l'ID se mettra automatiquement avec le nouvel LocoNet ID.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Déconnectez le DT400/R du LocoNet.</li><li>2. Appuyez et maintenez EDIT sur le DT400/R et reconnectez-le dans le LocoNet. Lâchez EDIT après le branchement de la manette.</li><li>3. Le DT400/R affichera E1 dans l'indicateur de Mode et le LocoNet ID en cours "Ir:0n" ou "rA:0n," où "n" est le LocoNet ID en cours. Utilisez le bouton R pour changer l'ID, qui peut être de 0 à 7.</li><li>4. Appuyez sur ENTER pour programmer le système avec le nouvel LocoNet ID.</li><li>5. Le DT400/R utilisé pour changer l'ID se mettra automatiquement avec le nouvel LocoNet ID.</li></ol>
<p>Déconnectez et reconnectez toutes les autres manettes de la série DT qui seront employées sur ce système, ainsi elles peuvent à nouveau se connecter sur le LocoNet ID et être capables de fonctionner sur le système.</p> <p>Si un nouvel UR91 est ajouté au système les IDS doivent être resynchronisés dans tous les UR91S en utilisant cette procédure.</p>		

**ÉMETTEURS-RECEPTEURS RADIO DUPLEX UR92.** La structure du réseau DCC doit comprendre suffisamment d'émetteurs-récepteurs UR92, montés sur des tours radio, et placés autour du réseau pour un fonctionnement fiable. Quand il y a des plaintes de réception radio, d'abord déterminez si la manette est à transmission unidirectionnelle ou duplex, vérifiez alors l'alimentation secteur murale de chaque UR92 pour s'assurer qu'elle est branchée dans la prise secteur.

Si cela ne résout pas le problème, réinitialisez le nom du Groupe Duplex pour s'assurer que tous les émetteurs-récepteurs UR92 ont le même Nom de Groupe. Faites ce qui suit :

**UTILISATION D'UNE MANETTE DT402D.** Assurez-vous que tous les UR92S sont connectés au LocoNet avant le changement du Nom de Groupe. Si un autre UR92 est ajouté après la programmation du Nom de Groupe, l'UR92S le renégociera automatiquement et peut changer le nom préféré à un autre par défaut. Le Nom de Groupe doit être changé par le nom désiré après que chaque nouvel UR92 est attaché au LocoNet. Voici la procédure :

- Connectez la manette DT402D sur une prise RJ12 frontale de n'importe quel UR92 sur le réseau LocoNet.
- Sur le DT402D appuyez sur le bouton "OPTN" et ensuite le bouton "EDIT".
- Le Nom de Groupe Duplex de 8 caractères apparaîtra maintenant au centre de l'écran de la manette.
- Utilisez le bouton "R" de la manette pour changer le premier caractère. Il clignotera quand il sera changé. Quand on voit le caractère désiré, utilisez le bouton "L" de la manette pour se déplacer et choisissez un caractère à modifier.
- Appuyez sur le bouton "ENTER" pour valider les caractères affichés comme nouveau Nom de Groupe Duplex UR92. Pour sortir du mode modification, appuyez simplement le bouton "EXIT".

**UTILISATION D'UN LOGICIEL.** Digitrax a fabriqué un logiciel, DigiGroupSetup.exe, qui peut être téléchargé de son site Web. Ce programme permet, parmi d'autres choses, la programmation de Nom de Groupe Duplex. L'utilisation de ce logiciel exige un ordinateur sous Windows et doit être connecté au LocoNet via le PR3 Digitrax.

Si cela ne résout pas le problème, faites ce qui suit pour vérifier le fonctionnement de l'émetteur-récepteur et le réinitialiser aux paramètres d'usine :

- Débranchez l'UR92 du LocoNet et toutes les manettes branchées dans les prises avant de l'UR92
- Laissez l'alimentation connectée à l'UR92.
- Appuyez et maintenez le bouton poussoir (à côté de la prise d'alimentation) pendant deux secondes ou jusqu'à ce que les LED rouge et verte commencent à clignoter. Lâchez le bouton poussoir.
- Quand les LED s'arrêtent de clignoter, déconnectez l'alimentation.
- Reconnectez l'alimentation à l'UR92. Les LED verte et rouge doivent clignoter et ensuite la LED rouge reste allumée.
- Connectez le LocoNet à l'UR92 en employant une des prises à l'arrière de l'UR92. La LED rouge doit s'éteindre et la LED verte "radio" clignera à un intervalle 2 secondes pour indiquer que le duplex est configuré.
- Répétez cette procédure pour les autres UR92S du réseau.
- Réinitialisez le nom du Groupe Duplex comme décrit ci-dessus.
- Si les problèmes persistent toujours, retournez l'UR92 à Digitrax pour réparation.

**ZONE D'OMBRE RADIO.** Plusieurs récepteurs UR91 et/ou UR92 RADIO seront stratégiquement placés autour de la partie DCC du réseau pour réduire au minimum les problèmes de réception radio. Cependant, on peut toujours rencontrer des zones d'ombre radio. Dans la plupart des cas, déplacez le récepteur de quelques dizaine de centimètres doit corriger le problème.

Dans un fonctionnement normal, la meilleure orientation est de tenir la manette à environ 30 degrés de l'horizontale vers le haut dans une position manuelle naturelle, à environ 25 cm du corps.

**REINITIALISATION DE LA STATION DE COMMANDE.** Si les problèmes de contrôle perdu ne peuvent pas être résolus par les recommandations ci-dessus, alors la Station de Commande doit être réinitialisée (OpSw #39).

### MISE A JOUR DU LOGICIEL DE LA MANETTE DT402

De temps en temps, Digitrax fournit des logiciels de mise à jour pour des manettes DT402 (DT402, DT402R et DT402D) pour corriger des problèmes ou améliorer les performances. Digitrax a fourni un utilitaire pour faire la mise à niveau du logiciel. Cette procédure doit être faite sur la Station de Programmation; elle ne doit pas être faite en employant la Station de Commande active du réseau car il est trop facile de changer toutes les manettes de la Famille DT400 actifs sur le réseau.

L'utilisation de ce logiciel nécessite un ordinateur avec Windows 2000, XP, Vista ou Windows 7 et connecté au LocoNet via le Digitrax MS100, le Digitrax PR3 ou le RR-CIRKITS LocoBuffer. Connectez l'ordinateur au MS100/PR3/LOCObuffer puis la prise LocoNet à la Station de Commande.

Procédez comme suit :

- Connectez la manette DT402 à être éditée par le LocoNet sur la Station de Programmation. Assurez-vous qu'aucune autre manette DT402 n'est connectée au LocoNet pendant ce processus
- Lancez le programme DigilPLxxx et employez le menu déroulant pour choisir le port COM correct auquel le MS1 - /PR3/LocoBuffer est connecté. En employant un MS100 mettez la vitesse du port à 16457 bits/s.
- Cliquez sur Select File et pointez le fichier DT402XXX.DMF stocké sur l'ordinateur, puis cliquez sur l'icône Start.
- Si le fichier .dmf sélectionné est correct pour le DT402 et que la révision logiciel est la même ou plus haut que celle actuelle du DT402, le DT402 commencera à IPL, la LED blanche clignotera et mettra le texte "IPL run" sur l'écran.
- Quand l'IPL a terminé, la manette redémarrera automatiquement et affichera le numéro de sa version sur l'écran de démarrage.
- Si le processus IPL est interrompu, le DT402 restera en mode IPL et vous pouvez reprendre le programme jusqu'à ce que la mise à jour soit achevée. Si l'alimentation est coupée dans l'état IPL, l'écran ne montrera pas "IPL run" mais l'unité acceptera l'IPL, s'il est lancé.

### COURT-CIRCUITS AU CŒUR DE RAILS ISOLES

On rencontre ce problème avec des aiguillages et des croisements à cœurs isolés (insulfrog). Le problème n'existe pas avec des aiguillages électrofrog.

Sur les cœurs isolés, les deux rails du cœur sont séparés par une section mince de plastique. Il est possible pour des roues de locomotives, des voitures éclairées et n'importe quelles voitures avec des roues en métal pour ponter momentanément l'isolation et toucher les deux rails en même temps quand le train passe par le cœur, causant un court-circuit.

Avec une alimentation DC (analogique), la plupart des blocs d'alimentation prennent un certain temps pour détecter le court-circuit et disjoncter. Pendant ce temps, la locomotive/voiture normalement se déplace et ne pontent plus le cœur. Le train continue à circuler.

Avec une alimentation DCC (digitale), la détection de court-circuit et la disjonction du Booster/PM42 est beaucoup plus rapide, parfois instantanée. L'effet sur le train dépendra de sa vitesse et si la locomotive (s) a des volants d'inertie. Un train voyageant plus rapidement et/ou avec des volants d'inertie, continuera probablement sur le cœur en supprimant ainsi le court-circuit. Il peut y avoir une secousse de vitesse, cependant. Ce scénario se répétera à chaque roue de locomotives et de voitures qui passe le cœur. Il provoquera aussi un fonctionnement saccadé dans la vitesse de tous les trains dans la même zone d'alimentation.

Un train voyageant plus lentement et/ou sans volants d'inertie bougera probablement par saccades et s'arrêtera suite au court-circuit. On devra probablement tirer le train du cœur pour supprimer le court-circuit. Tous les trains dans la même zone d'alimentation seront affectés.

La solution est de modifier le cœur pour empêcher le court-circuit de survenir. Il y a au moins trois (3) manières de faire cela :

1. Passer une fine couche de vernis à ongles clair sur la fin du cœur où le court-circuit survient. C'est la solution la plus rapide, mais le cœur doit être recouvert de temps en temps au fur et à mesure où le vernis à ongles s'enlève en fonction du trafic sur le cœur.
2. De la colle à papier mince ou du plastique sur le cœur pour couvrir le secteur où le court-circuit arrive. En employant le plastique, on crée une légère surépaisseur sur le cœur. Il faut bien faire la forme du plastique pour correspondre au cœur.
3. L'utilisation d'une mini-perceuse, formez le rail en forme de V avec le sommet "du V" à l'intérieur des rails, où le rebord entre en contact avec le rail.

La méthode 3 est celle préférée car elle est permanente, mais la Méthode 1 est acceptable sur des réseaux pour un dépannage rapide.

### DEPANNAGE DE PROBLEMES D'INVERSION AUTOMATIQUE

Les Contrôleurs d'auto-inversion comme le Digitrax AR1 sont employés pour commuter automatiquement la polarité de voie quand un train entre et quitte une section d'inversion sur le réseau. L'alimentation d'entrée du contrôleur est prise du Rail A et du Rail B de la zone électrique à côté de la section d'inversion et l'alimentation de sortie du contrôleur est connectée à la voie d'inversion.

Si le contrôleur automatique d'inversion ne commute pas la polarité quand le train entre ou quitte la section d'inversion, vérifiez ce qui suit:

- Assurez-vous que l'entrée et les frontières de sortie de la section d'inversion sont connectées à la même zone électrique qui alimente le contrôleur automatique d'inversion.

Ceci est important - la section d'inversion doit être sur la même zone d'alimentation que la zone d'approche adjacente **à la fois pour l'entrée et la sortie**. Si une des extrémités est dans une zone d'alimentation différente, cela crée une section courte de voie alimentée par la même zone que l'AR1.

Cette section courte de voie doit être plus longue qu'une simple locomotive, de façon qu'elle ne puisse pas ponter l'alimentation précédente avec une zone alimentée par un booster ou une section d'un gestionnaire de puissance différent.

C'est facilement vérifiable en enlevant l'alimentation de la zone la section d'inversion qui est dedans. Si l'un ou l'autre rail adjacent a toujours l'alimentation, vous avez trouvé le problème, qui peut maintenant être défini.

- Assurez-vous qu'il y a des coupures doubles sur les deux rails à chaque extrémité de la section d'inversion et que les coupures ne se sont pas pontées.
- Contrôlez pour être sûr qu'il n'y a pas plus d'une entrée et d'une sortie sur la section de réversion. S'il y a des itinéraires optionnels dans la section d'inversion, assurez-vous que toutes les frontières ont une coupure double et que les voies connectées sont dans la même zone électrique que l'entrée au mécanisme d'inversion automatique.
- Assurez-vous que toutes les connexions entre le contrôleur automatique d'inversion ont une résistance basse pour que le court-circuit quand les roues passent les coupures, est vu comme un court-circuit et commute donc la polarité de la voie.
- En employant un Contrôleur d'inversion Automatique AR1 Digitrax, vérifiez l'ajustement du courant de circulation. Cela permet de programmer le courant (dans la gamme de 0.25A à 8A) auquel la section d'inversion s'inverse quand le train passe la coupure de la section d'inversion.

Le réglage de la vis d'ajustement augmente le courant dans le sens des aiguilles d'une montre et vice versa. Le réglage total est approximativement la moitié d'un tour de la vis d'ajustement.

L'ajustant du courant de circulation doit prendre en charge tout ce qu'il peut y avoir sur la section d'inversion, c'est-à-dire le nombre total de locomotives qui seront dans la section d'inversion.

Faites ce qui suit pour ajuster le courant de circulation de l'AR1 :

- Tournez la vis d'ajustement de la position actuelle à la position milieu.
- Allumez l'alimentation de voie
- Placez une locomotive (s) sur la voie et faites la/les fonctionner sur la section d'inversion. L'AR1 doit commuter soit au début de la section ou à la fin de la section. Il ne doit pas commuter plus d'une fois tandis que les locomotives sont dans la section d'inversion.
  - Si l'AR1 commute plus d'une fois, c'est que le courant de circulation est trop bas. Tournez la vis d'ajustement actuelle dans le sens des aiguilles d'une montre légèrement pour augmenter le point de commutation actuel. Faites fonctionner les locomotives dans la section comme ci-dessus. Répétez l'opération jusqu'à ce que l'AR1 commute une fois pendant que le train traverse la section d'inversion.
  - Si l'AR1 ne commute pas et que le booster disjoncte, le courant de circulation est mis trop haut. Enlevez les locomotives de la section d'inversion et permettez au booster de reprendre l'alimentation. Tournez la vis de réglage actuelle en sens inverse des aiguilles d'une montre légèrement et répétez l'opération jusqu'à ce que l'AR1 commute une fois pendant que le train traverse la section d'inversion.

Assurez-vous que vous n'avez pas de sections d'inversion dos-à-dos. Si ce cas existe alors placez deux pièces courtes de voie entre les sections d'inversion, câblez chaque morceau adjacent à son propre côté.

Si l'AR1 est alimenté par une zone qui est à son tour alimentée par un gestionnaire de puissance PM42 il ne doit pas être réglé sur "le plus rapidement " dans la programmation de la section de Court-circuit du PM42. Employez soit le mode "Standard " soit le mode "Plus rapides". Voir le tableau suivant :

Sensibilité de Courant de Court-circuit (PM42)			
Section 1	OPSW 03	OPSW 05	Sensibilité
	t	c	Slow (lent)
	t	t	Standard (Default)
	c	c	Faster
	c	t	Fastest

## Conception et Considération d'un Réseau à Commande Digitale

Section 2	OPSW 11	OPSW 13	Sensibilité comme pour la Section 1
Section 3	OPSW 19	OPSW21	Sensibilité comme pour la Section 1
Section 4	OPSW 27	OPSW 27	Sensibilité comme pour la Section 1
Note : si le PM42 alimente un mécanisme d'inversion de polarité AR1, alors positionnez le PM42 "Faster" (plus vite). Ne pas le mettre à "Fastest" (le plus vite).			

Paramètres de Détection de Court-circuit du PM42 pour l'Utilisation avec un AR1

### DEPANNAGE D'UN GESTIONNAIRE DE PUISSANCE (PM42) AVEC DES PROBLEMES DE COURT-CIRCUIT

Les gestionnaires de puissance, comme le PM42 Digitrax et d'autres marques, doivent être insérés entre les boosters DCC et la voie à alimenter pour limiter le courant de la voie, en empêchant ainsi des conditions de court-circuit où l'alimentation n'est pas coupée rapidement et où des dégâts peuvent être faits aux locomotives. Les gestionnaires de puissance avec des sorties multiples fournissent aussi la protection de court-circuit à une partie du réseau alimenté par un booster sans perturber l'alimentation des autres sections.

Il y a plusieurs conditions possibles d'erreurs pour un gestionnaire de puissance :

- La détection de Court-circuit et l'arrêt de l'alimentation arrive fréquemment, perturbant le fonctionnement.
- Détection de court-circuit Apparement permanente et arrêt de l'alimentation.
- La détection de Court-circuit et l'arrêt de l'alimentation se produit sur le booster plutôt que sur le gestionnaire de puissance, et affecter une plus grande partie du réseau.

Pour tester et/ou ajuster le gestionnaire de puissance PM42, procédez comme décrit dans les sections suivantes. Pour les sections avec gestionnaire de puissance employées comme contrôleurs Automatiques d'Inversion, référez-vous à la section précédente.

**DETECTION DE COURT-CIRCUIT ET ARRET DE L'ALIMENTATION FREQUENTS.** C'est une indication que le courant de circulation de court-circuit du PM42 est trop bas pour la charge normale actuelle dans la section du réseau alimentée. La solution est d'augmenter le courant de circulation d'un pas à la fois par le tableau suivant jusqu'à ce que l'arrêt n'arrive qu'à une fréquence acceptable. Ne mettez pas le courant de circulation trop haut car cela augmente les chances qu'un court-circuit ne soit pas correctement détecté et ainsi pas ne coupe pas l'alimentation pour protéger les locomotives.

OpSw	Paramètres	Paramètres	Paramètres	Paramètres
OpSw 09 = t				
OpSw 01	t	c	t	c
OpSw 02	t	t	c	c
Courant limite (Approx)	3A	6A	9A	12A
OpSw 09 = c				
OpSw 01	t	c	t	c
OpSw 02	t	c	t	c
Courant limite	1.5A	4.5A	7.5A	10.5A
Les paramètres préférés sont 3 ou 4.5A, maximum 6A. ne jamais dépasser plus de 6A pour les locomotives à l'échelle N. la valeur par défaut = 3A				

La procédure suivante est employée pour changer les paramètres OpSw du PM42 de la table ci-dessus, en employant une manette de type DT avec une pile installée.

1. Entrez en mode de commutateur d'option en appuyant sur le bouton OPTION sur le PM42 pendant environ 1 seconde et lâchez-le ensuite. La LED verte "ID" et la LED rouge "OPTION" clignoteront alternativement pour indiquer que vous êtes entrés en mode de commutateur d'option.
2. Connectez une manette de type DT au connecteur LocoNet du PM42. Note : comme le mode de contrôle de commutateur de la manette est employé pour changer les paramètres OpSw du PM42, chaque fois que

vous changez les paramètres du PM42, vous enverrez aussi des commandes de commutateur au réseau si le PM42 est connecté au LocoNet.

3. Si le PM42 est connecté à un LocoNet actif, sautez l'étape 4. Si le PM42 n'est pas connecté à un LocoNet actif, déplacez le cavalier de terminaison LocoNet pour qu'il soit sur les deux points. Le cavalier de terminaison LocoNet est placé derrière les connecteurs RJ12 de la carte PM42.
4. Entrez en mode de contrôle de commutateur sur la manette. Choisissez l'adresse de commutateur qui correspond au numéro d'OpSw que vous voulez changer. Appuyez sur la touche "c" ou "t" pour changer l'OpSw en le paramétrant comme désiré.
5. Quand le paramétrage des OpSw est terminé, appuyez sur le bouton OPTION du PM42 et l'unité sortira du mode commutateur d'option. Si vous avez déplacé le cavalier de terminaison LocoNet à l'étape 3 ci-dessus, enlevez-le (laissez-le attaché à un point).

Si le PM42 est connecté au LocoNet, les paramètres peuvent aussi être changés en employant la suite logicielle JMRI ou le logiciel Checker LocoNet. Pour se faire, chaque PM42 doit avoir une adresse unique de carte assignée.

**COURT-CIRCUIT APPARAMENT PERMANENT.** Un court-circuit apparemment permanent est un problème qui peut être causé soit par le câblage du réseau, soit par un gestionnaire de puissance défectueux, soit un mauvais câblage d'un gestionnaire de puissance. Procédez comme suit :

1. Débranchez le câblage du réseau de toutes les sections du PM42.

Si le problème de court-circuit disparaît, alors l'erreur provient du câblage du réseau ou des voies. Vérifiez qu'il n'y a pas de fils croisés, de coupures court-circuitées. Réparez le problème puis reconnectez le câblage pour s'assurer que l'indication de court-circuit ne revient pas.

2. Si la condition de court-circuit ne part pas quand les connexions du réseau sont enlevées alors l'erreur est soit sur le PM42 lui-même, soit dans le câblage du connecteur 44 points.

Pour déterminer si le problème est dans le PM42 lui-même ou dans le câblage, remplacez la carte PM42 par une bonne carte connue PM42. Si le problème part alors envoyez la carte défectueuse à Digitrax pour réparation. Si le problème existe toujours alors examinez soigneusement le connecteur 44 points, son câblage, la masse et les connexions d'alimentation, comme suit :

- Vérifiez soigneusement les connexions sur les points du connecteur 44 points pour être sûr que le bon fil est connecté au bon point et qu'aucun point ne se touchent par erreur. Réparez si besoin.
  - Vérifiez soigneusement les contacts du connecteur 44 points pour être sûr qu'ils sont correctement en place dans le connecteur et font bien contact avec les pistes de la carte PM42.
  - Contrôlez pour s'assurer qu'il y a un fil entre le point de masse (point B) du connecteur 44 points et le point terminal GND de la Station de Commande/booster ou du booster avec lequel le PM42 est connecté. Réparez ou installez si besoin.
  - Vérifiez la tension d'alimentation du PM42 pour être sûr que la tension est dans les spécifications, que son courant mesuré est suffisant pour alimenter le PM42 et que l'alimentation n'est pas connectée à un autre équipement (à part d'autres PM42S). Réparez ou remplacez si besoin.
3. Une fois que tous les problèmes sont détectés et résolus, reconnectez toutes les parties du système et contrôlez pour vérifier que les problèmes ont bien été résolus.

**DISJONCTION SUR LE BOOSTER PLUTOT QUE DANS LE GESTIONNAIRE DE PUISSANCE.** Ceci est engendré par un temps plus court de détection de court-circuit sur le booster par rapport à celui du gestionnaire de puissance. Le choix du temps du booster doit être plus long que celui du gestionnaire de puissance pour que le gestionnaire de puissance disjoncte en premier.

Mettez le temps de détection du booster à une ½ seconde par les instructions de l'Annexe L, en mettant la Station de Commande OpSw #18 = "c".

## Conception et Considération d'un Réseau à Commande Digitale

Mettez le temps de détection du gestionnaire de puissance à moins d'une ½ seconde selon le tableau ci-dessous.

Sensibilité de Courant de Court-circuit (PM42)			
Section 1	OPSW 03	OPSW 05	Sensibilité
	t	c	Slow (lent)
	t	t	Standard (Default)
	c	c	Faster
	<b>c</b>	<b>t</b>	<b>Fastest</b>
Section 2	OPSW 11	OPSW 13	Sensibilité comme pour la Section 1
Section 3	OPSW 19	OPSW21	Sensibilité comme pour la Section 1
Section 4	OPSW 27	OPSW 27	Sensibilité comme pour la Section 1

Note : si le PM42 alimente un mécanisme d'inversion de polarité AR1, alors positionnez le PM42 "Faster" (plus vite). Ne pas le mettre à "Fastest" (le plus vite).

### Paramètres de Détection de Court-circuit du PM42

#### DEPANNAGE DE PROBLEMES LIES A UNE UNITE MULTIPLE EN MODE AVANCE

Ces problèmes potentiels touchent une unité multiple en mode Avancé.

**UNE SEULE LOCOMOTIVE NE FONCTIONNE PAS AVEC SON ADRESSE.** Si une seule locomotive ne fonctionne pas à son adresse assignée à deux chiffres ou à 4 chiffres, vérifiez que le CV19 est à 0.

**UNE UNITE MULTIPLE EN MODE AVANCE NE FONCTIONNE PAS.** Si une unité multiple avancée ne fonctionne pas, vérifiez que la manette emploie les deux chiffres de l'unité multiple et pas l'adresse d'une des locomotives.

**LES FONCTIONS DE PHARE NE FONCTIONNENT PAS SUR LA LOCOMOTIVE PRINCIPALE.** Si les phares ou d'autres fonctions ne fonctionnent pas sur la locomotive principale d'une unité multiple avancée, faites une des choses suivantes :

- Sélectionnez la locomotive principale sur une manette et utilisez cette manette pour contrôler les feux et les fonctions. La vitesse et la direction sont contrôlées par l'adresse de l'unité multiple.
- Posez la locomotive sur la voie de programmation et assurez-vous que les CVS 21 et 22 sont paramétrés pour permettre aux phares et aux fonctions de l'unité principale de répondre aux commandes émises à l'adresse de l'unité multiple.

#### DEPANNAGE DE PROBLEMES DE PR3 DIGITRAX

Le PR3 Digitrax peut être employé comme interface entre un ordinateur et la Station de Commande DCC, aussi bien que pour d'autres fonctions comme la programmation des CVs de décodeur et des fichiers de son, quand le PR3 est installé et configuré correctement. La plupart des problèmes PR3 arrivent du côté de l'ordinateur auquel il est connecté et/ou le logiciel tiers étant employé. Un câble USB défectueux connectant le PR3 à l'ordinateur peut aussi être un problème pour le PR3. Pour résoudre les problèmes PR3 effectuez ce qui suit :

- Débranchez le PR3 de l'ordinateur et désinstallez tous les logiciels du PR3.
- En Utilisant le CD livré avec le PR3, installez le PR3 à nouveau à partir du début soigneusement en suivant les instructions du système d'exploitation de l'ordinateur.
- Si le PR3 n'est pas détecté par l'ordinateur alors remplacez le câble USB par un câble USB connu certifié USB 2.0 et essayez à nouveau.
- Connectez le PR3 au LocoNet.
- Configurez le logiciel de contrôle du LocoNet (par exemple. DecoderPro ou LocoNet Checker) sur le port correct COM pour le PR3 (comme indiqué dans Panneau de configuration/Device Responsable / ports) et essayez de contrôler l'activité du LocoNet. Si des messages LocoNet apparaissent sur l'écran alors le PR3 fonctionne correctement.



### ANNEXE P - LOCALISATION D'UNE PANNE DE DECODEUR MOBILE

Si on rencontre des problèmes de décodeur mobile en circulant sur l'itinéraire de Ligne Rouge ou d'autres voies alimentée en DCC, la locomotive incriminée doit être enlevée de la voie et remplacée avec une locomotive avec un bon décodeur connu et programmée. La locomotive défectueuse peut alors être vérifiée sur une Station de Programmation et reprogrammée au besoin.

Assurez-vous que les roues de la locomotive sont propres et qu'il y a l'alimentation sur la voie.

Assurez-vous que l'adresse sur la manette et que l'adresse de décodeur est la même. Assurez-vous aussi que le CV (CV19) d'unité multiple est mis à 00 (en employant une unité multiple réelle).

### REINITIALISATION DU DECODEUR AUX PARAMETRES PAR DEFAUT D'USINE

Dans de nombreux cas, la programmation d'un décodeur non propre peut être réparée en réinitialisant le décodeur aux paramètres par défaut d'usine (dans de nombreux cas en mettant le CV8=08), puis en reprogrammant l'adresse désirée et les paramètres. La table suivante fournit la réinitialisation des CVS aux valeurs d'usine et la valeur pour plusieurs marques de décodeur :

Constructeur	ID du constructeur dans le CV08	CV à réinitialiser et Valeur
Digitrax	129	CV8 = 8
Lenz	99	CV8 = 33
LokSound (ESU)	151	CV8 = 8
MRC	143	CV125 = 1
NCE	11	CV30 = 2
SoundTraxx	141	CV30 = 2
SoundTraxx Tsunami	141	CV8 = 8
Train Control Systems	153	CV8 = 8 or CV30 = 2

### ARRET THERMIQUE DU DECODEUR

Si la locomotive a circulé normalement et s'arrête soudainement, contrôlez si la carcasse de la locomotive à l'emplacement du décodeur est chaude. Si c'est cela, alors le décodeur devrait thermiquement disjoncter pour se protéger de la surchauffe. Laissez le décodeur refroidir et voyez s'il cela recommence.

S'il y a des marques de brûlures sur le décodeur ou des trous sur l'isolant le couvrant, le décodeur a probablement brûlé. Enlevez le décodeur et envoyez-le au fabricant pour réparation.

Si la locomotive est équipée d'un décodeur de son et que le son s'est aussi arrêté, le décodeur peut être dans le mode "Arrêt". Référez-vous au mode d'emploi du décodeur pour la commande correcte pour quitter le mode Arrêt.

### COMPORTEMENT DE LUMIERE DE LOCOMOTIVE ÉTRANGE

Si on rencontre un comportement étrange des feux de locomotive, faites ce qui suit :

- Si les feux sur la locomotive ne peuvent pas être contrôlés, assurez-vous que le décodeur est programmé pour correspondre aux paramètres de vitesse de la Station de Commande, qui est en mode 28/128 de pas de vitesse. Vérifiez la valeur programmée dans le CV29 et entrez à une valeur appropriée. Cela peut être fait depuis une Station de Programmation.
- Un décodeur Digitrax de la Série 3 qui contrôle les feux, mais pas le moteur, peut avoir un court-circuit au niveau du moteur. Ces décodeurs sont conçus pour arrêter le moteur quand un court-circuit est détecté pour empêcher le décodeur de griller.

- Si les feux d'un décodeur Digitrax clignotent quand il est mis sur la voie DCC, enlevez-le immédiatement de la voie parce que ce comportement indique un court-circuit dans l'installation. Vérifiez tout le câblage et corrigez le court-circuit pour empêcher une détérioration du décodeur.

### LE DECODEUR A FAIT UNE REINITIALISATION D'USINE

Une réinitialisation d'usine spontanée est quand le décodeur ne répond pas à son adresse programmée, mais répond à l'adresse 03.

Chaque décodeur, peu importe quel modèle ou fabricant, exécute une somme de contrôle quand il est alimenté. Si la somme de contrôle ne correspond pas alors le décodeur se remet aux valeurs par défaut d'usine. Le terme "mise sous tension " est quand l'alimentation de voie est allumée, quand l'alimentation de voie revient après un court-circuit, quand on rencontre des pointes de tension ou on rencontre une fluctuation d'alimentation pendant la mise sous tension ou pendant un court-circuit.

La somme de contrôle est un nombre qui est calculé en interne dans le décodeur en ajoutant toutes les valeurs de tous les champs des Variables de Configuration. Quand un décodeur a un changement de programmation, le décodeur recalcule la somme de contrôle et stocke la valeur dans le décodeur. Chaque fois que le décodeur est mis sous tension, il recalcule la somme de contrôle et la compare à la valeur stockée. Si les deux nombres sont différents, le décodeur fait une réinitialisation aux paramètres d'usine dont les valeurs sont stockées dans le décodeur.

Le décodeur ne fournit pas d'indication lorsqu'il exécute une réinitialisation, sauf qu'il ne peut plus être contrôlé par l'adresse à laquelle il a été programmé. Un signe certain d'un échec de somme contrôle du décodeur et de sa réinitialisation est que le décodeur répondra à l'adresse 03.

L'expérience montre qu'aucune marque ou type de décodeur n'est plus sensible à la réinitialisation par la somme de contrôle qu'un autre. Cependant, l'expérience a montré que la réinitialisation par la somme de contrôle peut être moins sensible si la compatibilité DC est inactive dans le décodeur (en supposant que le DC n'est pas nécessaire). L'extinction de la compatibilité DC élimine aussi l'emballement à pleine vitesse à la mise sous tension.

La seule solution d'une réinitialisation par la somme de contrôle est de placer la locomotive sur la voie de programmation et de reprogrammer l'adresse désirée et les paramètres.