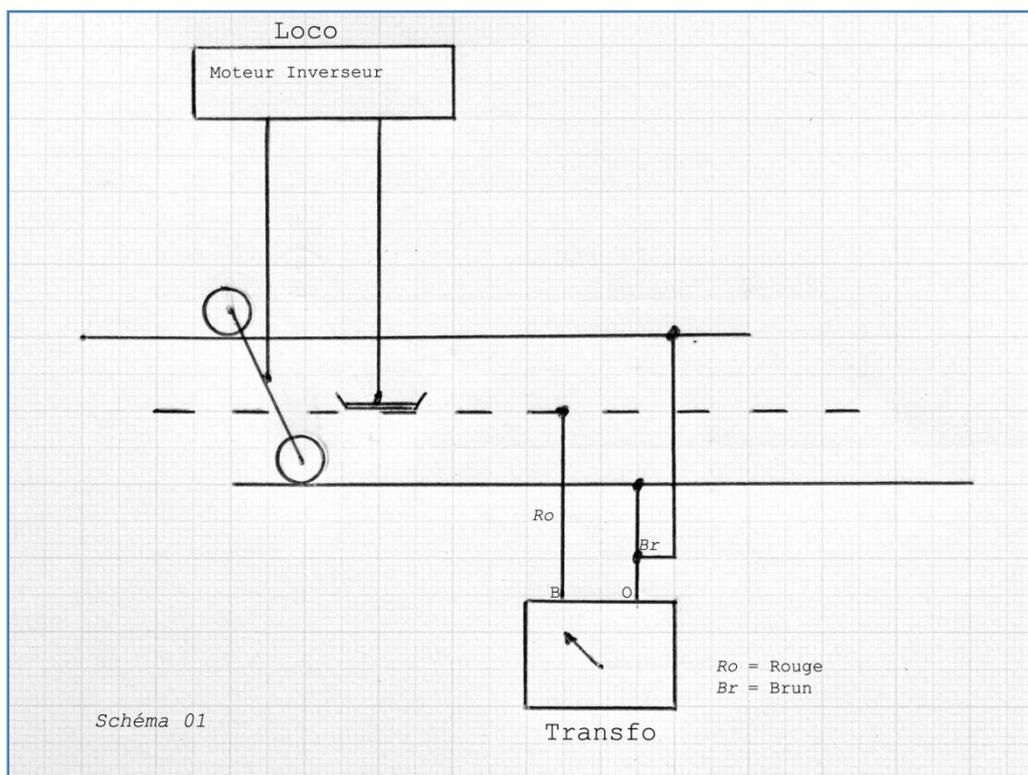


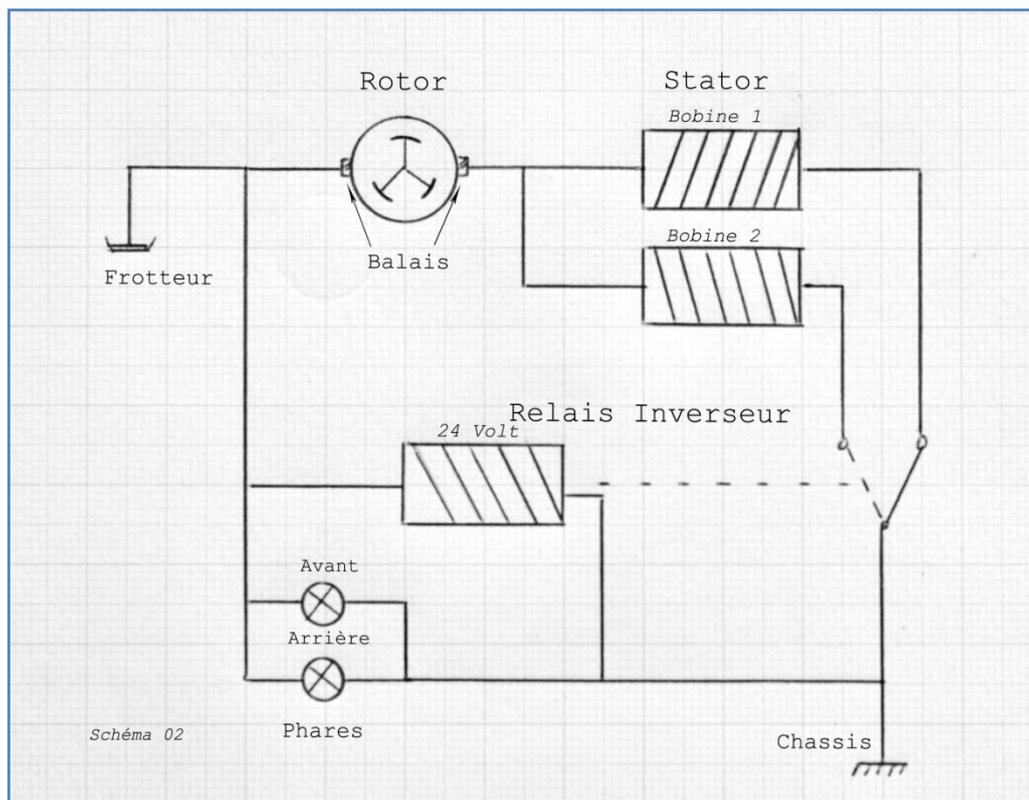
Analogique-Digital, la différence ?

Dans la revue précédente, une description de notre réseau était précisée. Suivant les différents écartements en 2 rails « continu » (HO, HOm), une description du type d'alimentation électrique était énoncée, de même que pour le système d'alimentation de la voie 3 rails « alternatif ». Pour les 2 systèmes, il y a un circuit digital et un autre alimenté par transfo traditionnel. Nos lecteurs connaissent, au club, les deux systèmes. Dans ce petit article, je vais simplement énoncer les avantages et les inconvénients de chacun d'eux.

Le 3 Rails Analogique

La voie 2 rails et conducteur central (3^o rail) avec plots de contact, dans les traverses, assurent un passage de courant parfait même avec encrassement de la voie. Une phase du transfo (fil rouge repère B) est raccordée aux plots centraux qui assurent l'alimentation électrique de la locomotive via un frotteur placé entre les roues. Le retour du courant se fait, par l'intermédiaire du châssis, par toutes les roues de la loco, les rails étant non isolés et, par conséquent, en contact l'un l'autre. Le retour au transfo se fait avec un fil électrique de couleur brune (avec repère O). L'alimentation électrique fournie par le transfo a une tension de 0 à 16V alternative. La vitesse des moteurs des locos dépend de la variation de cette tension. Le sens de marche du train est indépendant de la polarité de raccordement. Le sens de marche des moteurs est déterminé par un inverseur installé dans le châssis de la loco. Auparavant, l'inverseur était un relais électromécanique, maintenant c'est une carte électronique qui assure ce travail (décodeur). La position de l'inverseur détermine le sens de marche du moteur en sélectionnant une ou l'autre des 2 bobines du stator. La commande de l'inversion est provoquée par une impulsion de surtension de 24 Volt alternative. La durée de cette impulsion doit être comprise entre 0.1 sec et 3 secondes. (Normes Nem 640).



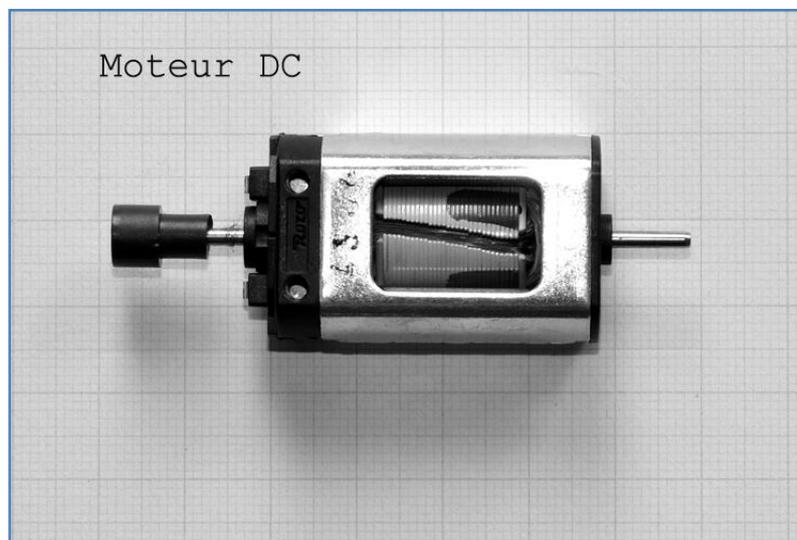
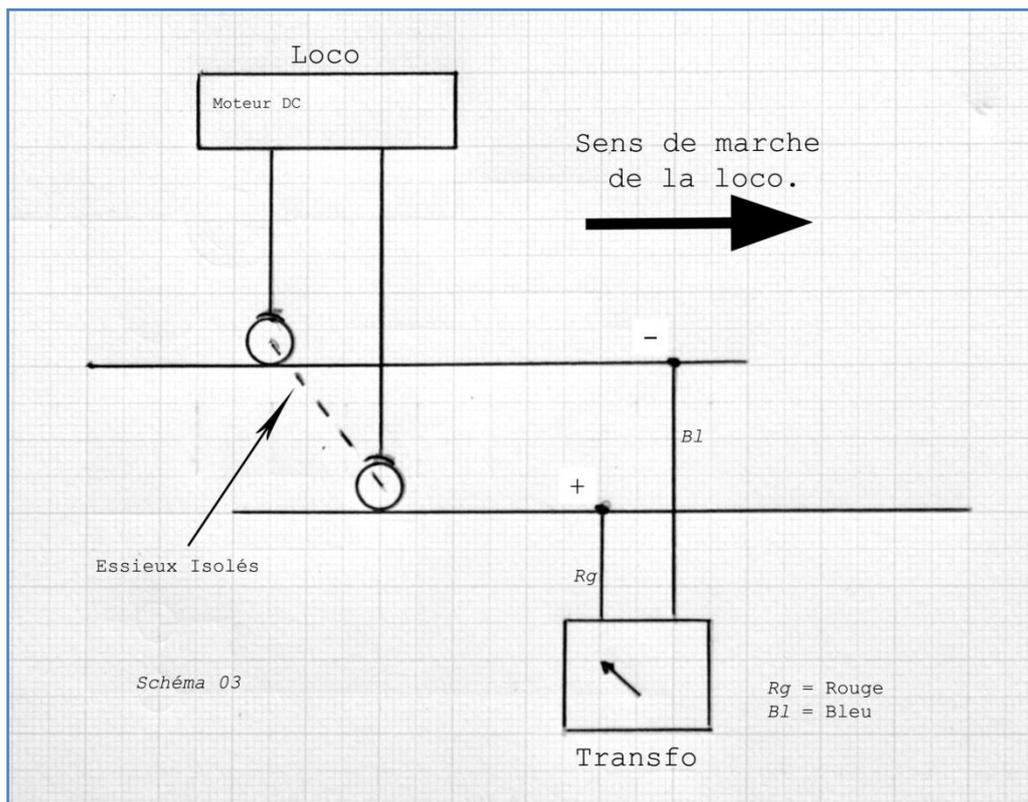


Le schéma n°02 est d'une ancienne locomotive 3 rails. Je n'ai pas reproduit les condensateurs de filtrage et d'antiparasitage. Le rotor est un modèle à 3 pôles avec un collecteur (non dessiné ici) soit plat soit à tambour. Le stator est constitué de 2 bobines bobinées en sens inverse l'une par rapport à l'autre et placées l'une sur l'autre. On remarque que les phares avant et arrière de la locomotive sont allumés en permanence. En digital, le stator est un aimant permanent, d'où disparition des 2 bobines. Le rotor est à 5 pôles placé dans un champ magnétique permanent et alimenté par le décodeur. Le relais inverseur n'existe plus. Les phares, raccordés aux décodeurs, s'allument suivant le sens de la marche. Enfin, le décodeur prend son énergie au travers du frotteur, le retour s'effectuant toujours par le châssis.

On peut rencontrer sur ce genre d'engin (analogique) deux types de pannes : mécanique ou électrique. Exemple de panne mécanique : engrenage bloqué par de l'huile durcie par le temps ; électrique, les balais qui sont usés. Pour déterminer le genre de panne qu'on a à résoudre (électrique ou mécanique), il suffit de placer la loco sur les rails en tension et on approche un tournevis (métallique) du stator : soit ce dernier est attiré par le champ magnétique, soit il ne se passe rien. Vous faites également cette expérience pour l'autre sens de marche. On détermine par cette petite manipulation sans appareil de mesure pourquoi notre petite loco ne bouge pas.

Le 2 Rails Analogique

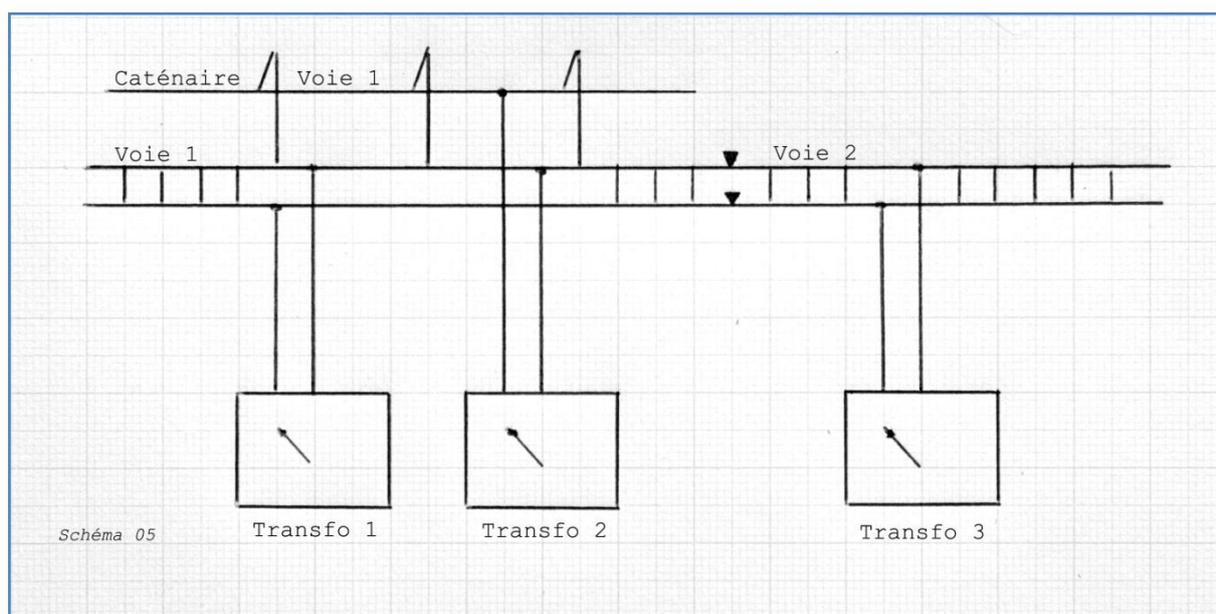
La voie deux rails, isolés l'un de l'autre, alimentent la locomotive en courant par ses roues. Ce système est appelé traction à courant continu. Les engins moteurs sont alimentés par une tension polarisée (continue, redressée ou pulsée). Le sens de marche de la locomotive est déterminé par la polarité et sa vitesse dépend de la valeur de la tension d'alimentation (0 à 12 Volt DC). Suivant la norme 631, la voie de droite suivant le sens de marche est le pôle positif et le rail gauche est le négatif appelé aussi rail commun. L'emploi des essieux isolés est obligatoire sous peine de court circuit franc.



pour le raccordement d'un décodeur. Si la locomotive est en analogique, on insère la fiche de pontage (maintenue par la pince).

Avantages et inconvénients du système analogique.

Pour des réseaux de train tout simples, le système analogique est d'un emploi facile, un simple transformateur et deux fils à la voie suffisent pour qu'une seule locomotive roule. Un simple manipulateur est suffisant pour régler la vitesse ou changer le sens de marche. Pas de décodeur et d'électronique sophistiquée ne sont requises pour le fonctionnement. Le prix d'achat du matériel est de loin inférieur à tout système digital. Pour le fonctionnement de plusieurs trains, on divise le circuit en différents cantons alimentés chacun séparément. Dans le cas où on veut faire rouler 2 trains entièrement séparément, on utilise alors une deuxième voie totalement indépendante de la première. On parle ainsi d'une double voie. On peut aussi, doubler l'alimentation électrique de la voie au moyen d'une caténaire alimentée par un autre transfo. On peut dans ce cas rouler avec une motrice et une locomotive vapeur ou diesel sur la même voie. L'inconvénient de ce système : les convois n'ont pas toujours une vitesse de marche réaliste surtout à l'approche des signaux fermés. Pour des réseaux de taille importante, il existe une grosse difficulté de gestion des convois. Sur le schéma 05, on peut alimenter deux trains sur la voie 1 grâce à la caténaire et un train sur la voie 2. La voie 1 et la voie 2 sont isolées électriquement par des éclisses isolantes. On veillera à ce que les transfos soient en phases. On place un voltmètre ou une lampe témoin sur la même borne de sortie auxiliaire de chaque transfo. La lampe doit être éteinte. Si elle est allumée, on retourne la fiche d'alimentation 220V dans sa prise.



Le système digital

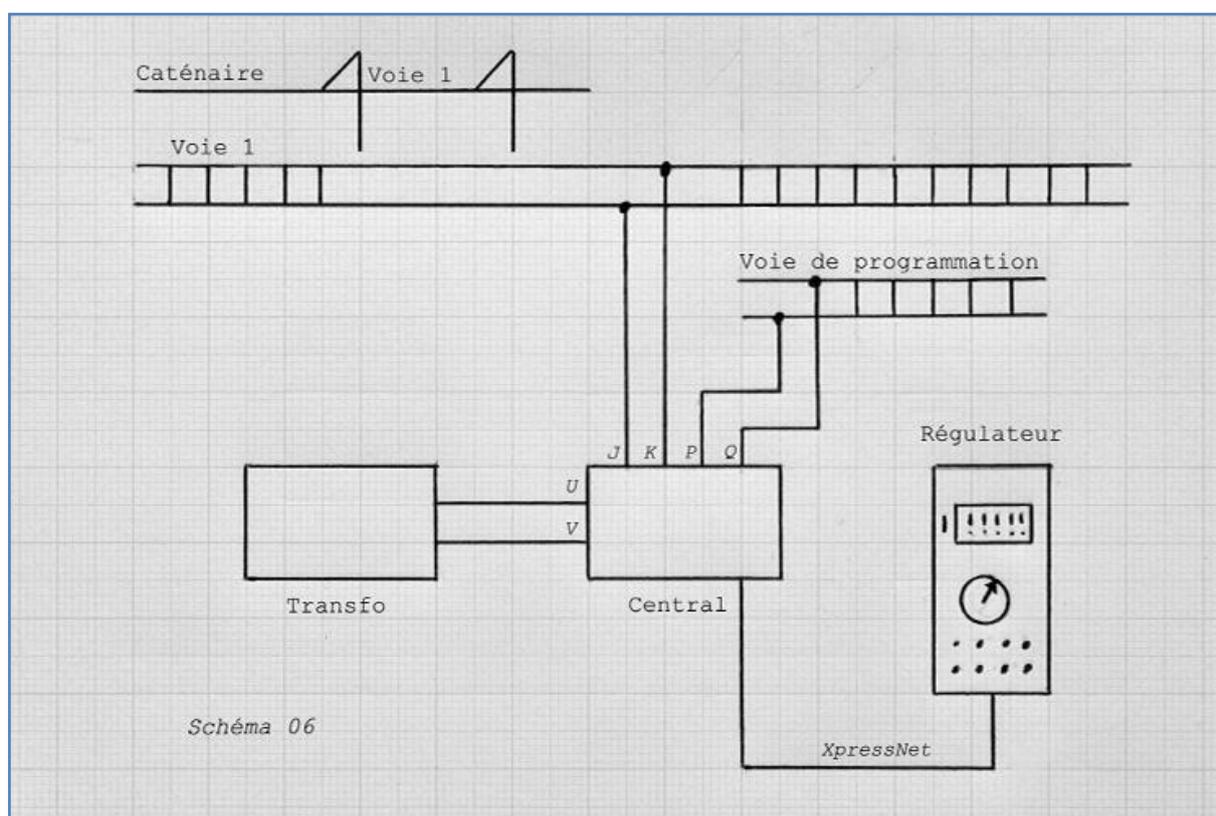
Pour un vrai amateur de modélisme de train, je veux dire par là, quelqu'un qui ne se contente pas de faire rouler une simple locomotive, mais plutôt d'une personne qui essaie de faire tourner ses convois d'une manière la plus réaliste possible. Ici, sont concernées les caractéristiques de roulement : vitesse, accélération et freinage. Pour avoir ces performances, il faut passer au système digital et on augmente par la même occasion les possibilités de jeu presque à l'infini.

En digital, la tension d'alimentation de la voie reste constante, cette valeur ne se modifie pas, même lorsque l'on change le réglage de la vitesse sur le variateur de l'unité de commande. C'est l'unité centrale qui se charge d'envoyer les ordres à la locomotive (provenant de la commande) et qui les dirige vers la voie par la tension d'alimentation. Les signaux de commande sont du type informatique (paquets de bits de commandes envoyés à la suite de l'un de l'autre) et mélangés à la tension d'alimentation. Ce principe est valable en système 2 ou 3 rails d'alimentation.

Comme il y a plusieurs locomotives sur le même circuit (et alimentées ensemble), chaque engin possède une carte électronique appelée décodeur. C'est ce dernier qui pilote la motrice et ses accessoires, comme un mécanicien dans la réalité. Chaque décodeur possède dans sa mémoire une adresse (modifiable) et qui est différente des autres locomotives placées sur le circuit. Le signal de commande, envoyé depuis l'unité centrale, comporte une adresse, par exemple 6300, suivi d'un ordre de conduite, tel que «ralentir à une certaine vitesse ». Toutes les locomotives alimentées sur le circuit reçoivent l'instruction et vérifient si l'adresse envoyée correspond à l'adresse en mémoire. Si l'adresse correspond, la locomotive en tient compte et exécute l'ordre donné, se conforme à une vitesse déterminée et enregistre ce réglage dans la mémoire du décodeur. Si la locomotive est retirée du circuit, tous les réglages sont mémorisés : adresse, vitesse, phares allumés, etc. Pour les autres locomotives sur le réseau, comme l'adresse du signal ne correspond pas, elles ne tiennent pas compte de l'instruction.

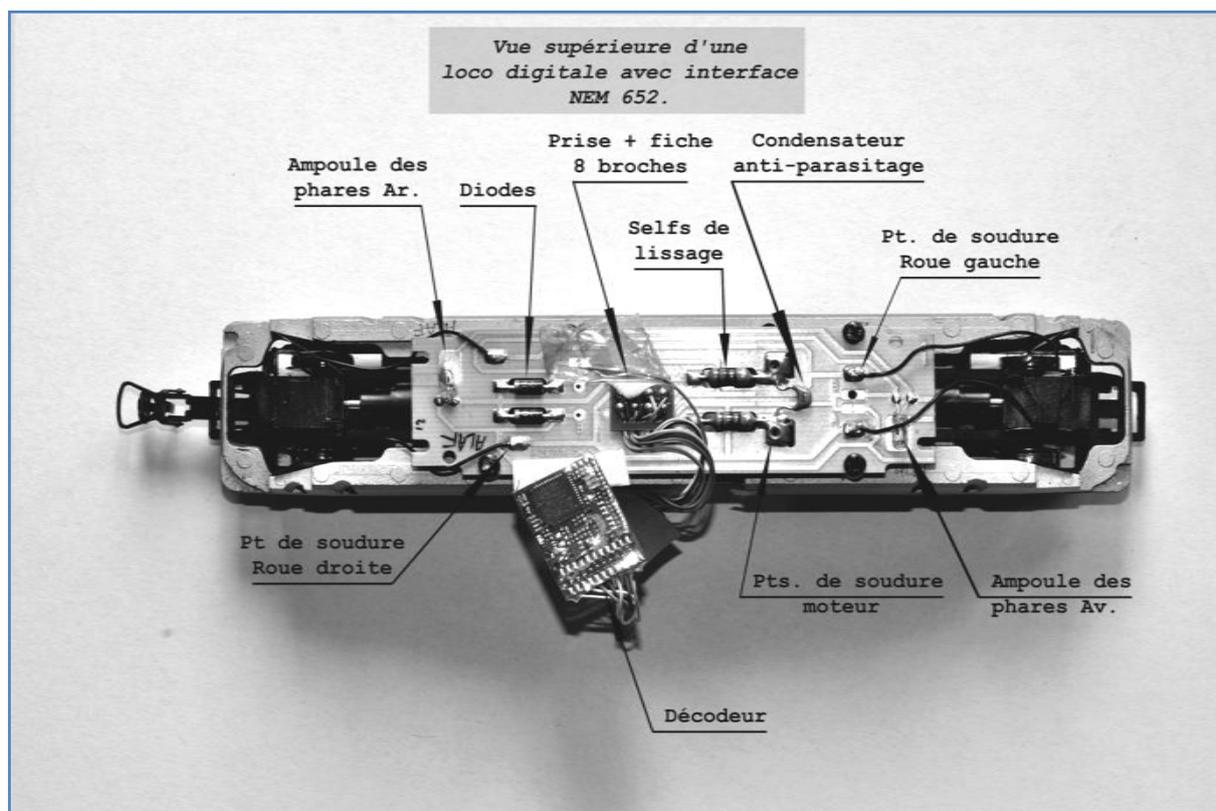
En cas d'instruction "arrêt" (vitesse 0 sur l'unité de commande), la tension au moteur de la loco diminue progressivement, de façon programmée pour atteindre cette vitesse "0". Le train décélère de manière réaliste. Le signal "voie libre", le moteur reçoit assez de courant pour que l'accélération du convoi soit réelle avec une vitesse maximum suivant le type de train. On peut régler celle-ci dans la mémoire du décodeur suivant le type d'engin de traction et du convoi : locomotive de manœuvre, TGV, train de messagerie, marchandise lourd, express, etc. Certaines versions de décodeurs sont équipées de haut-parleurs et des sons réels sont enregistrés dans les slots de la mémoire de la puce électronique. Il

Il y a possibilité avec certaines unités centrales de commander les aiguillages, de programmer des itinéraires, des attentes en gares et départ dans l'autre sens, de constituer des convois avec des tractions multiples, commander l'éclairage des voitures, l'ouverture des portes, le levage des pantographes, etc. Toutes ces fonctions font partie des possibilités de jeux du système digital. Grâce à ce système électronique, le Pc peut servir d'interface entre le propriétaire et son réseau. Conjugué à une amélioration des maquettes, point de vue esthétique, on approche, pour le modélisme ferroviaire, à un point de perfection jamais atteint pour la joie des petits et des grands enfants que nous sommes (NDLC : Saint Nicolas sait ça !!!).



Le schéma 06 représente l'installation d'un réseau simple en digital. Dans certain cas, l'unité centrale et le régulateur sont dans le même boîtier. Comme au club de l'Alaf, l'installation digitale est d'une certaine marque, que je vais prendre en référence évidemment. D'autres marques de matériels sont aussi valables les unes que les autres. Le plus important pour l'utilisateur est de se conformer aux modes d'emploi accompagnant chacun de ces appareils. La voie dans le schéma est en 2 rails. Le transfo convertit le 230V en 15V avec une puissance de 70VA. La pièce principale de l'installation est l'unité centrale. A cette dernière est raccordée la voie du réseau et celle de programmation pour les locomotives. La

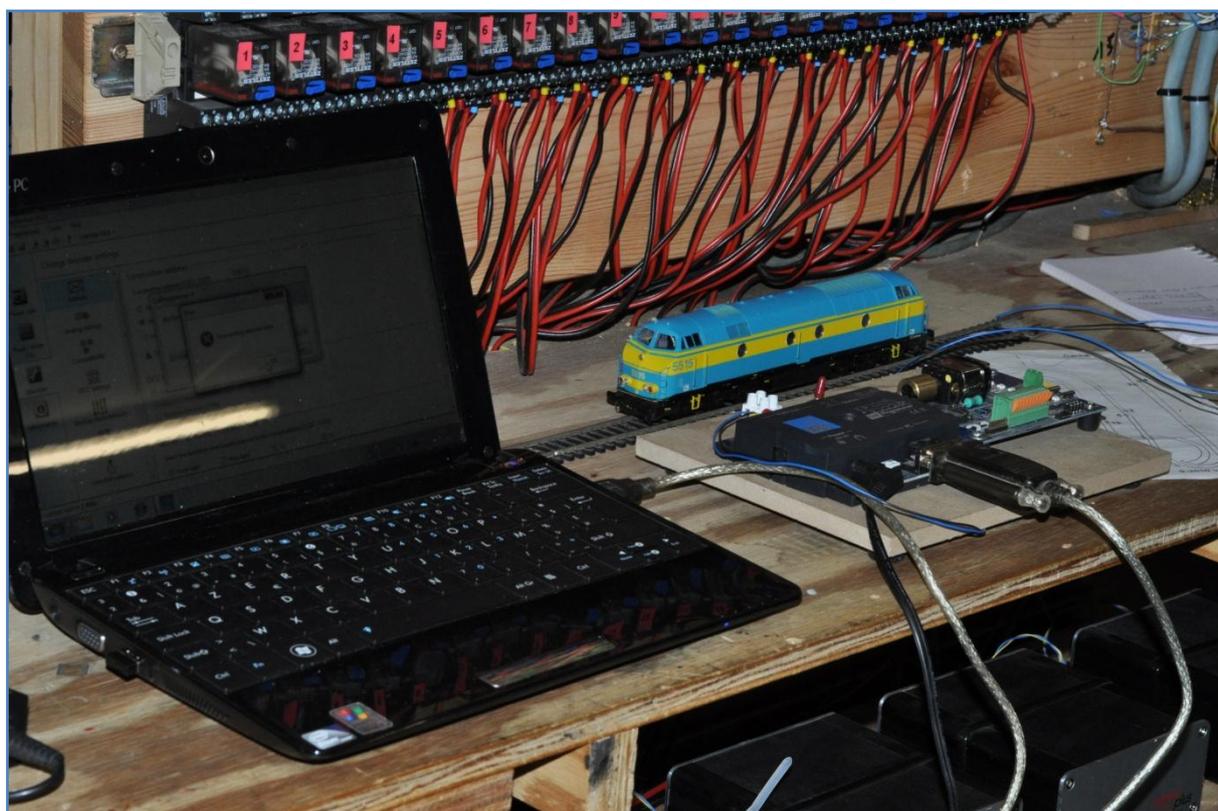
caténaire n'est plus raccordée (voir schéma 05), elle fait partie du décor. Le circuit n'est pas divisé en différents cantons. Si la puissance de la centrale ne suffit pas, alors une division des circuits est obligatoire avec l'emploi d'un booster avec son propre transformateur. La centrale peut fournir une tension entre 11 et 22 volts (Ac) avec un ampérage de 5 AMP. La puissance nécessaire pour un réseau se calcule par le nombre de véhicules moteurs en circulation simultanée sur le réseau. Il faut tenir compte des voitures qui possèdent un éclairage. Les locomotives modernes consomment 0.7A en moyenne et 0.05A par éclairage de voitures (Leds). On peut tourner avec 5 à 6 locomotives à vitesse maximum sur une centrale. Avec mon réseau limité à 1A, je fais tourner 3 locomotives sans problème. Chaque centrale possède un disjoncteur de sécurité : s'il y a déclenchement par surcharge, il faut prévoir une deuxième alimentation (Booster + transfo non repris sur le schéma). La description de chaque appareil sera décrite dans un article futur.



Sur la photo, on a une vue supérieure d'une locomotive digitale. Le décodeur, dans ce cas, est placé dans le châssis en dessous de la locomotive. Pour l'article, je l'ai placé sur la platine avec un morceau d'adhésif double face. Pour que la locomotive passe d'analogique en digital, il faut enlever la fiche de pontage 8 broches (dans ce cas) et raccorder le décodeur sur la

prise. La platine ici est complétée par les selfs de lissage et le condensateur d'antiparasitage.

Le système digital est plus compliqué à mettre en œuvre du point de vue technologique : lire et étudier les modes d'emploi est une priorité pour ceux qui veulent en obtenir le maximum. Les pannes du point de vue électronique sont plus difficiles à déterminer et de ce fait à dépanner. Le prix est un obstacle important. Si une personne qui possède un réseau analogique avec un parc de matériel roulant conséquent, le passage en digital va se faire dans la douleur : équiper ses locomotives, surtout anciennes, peut lui revenir très cher. Pour ceux qui débutent, partir avec une boîte de départ peut être un bon début : en analogique, il faut compter autour de 150 € alors qu'en digital, le prix peut varier entre 300 et 400€ pour une loco, quelques wagons et un ovale de voie.



Programmation d'une loco par ordinateur avec une interface électronique.

Dans les prochains articles, on verra le placement de décodeurs avec leurs réglages dans les locomotives. Par après, on étudiera plus en profondeur le matériel digital de l'Alaf avec les raccordements électriques.

Site internet : <http://www.morop.eu/fr/normes/index.html>

Texte, graphique, dessin, photo AB. Source Internet. Toute reproduction Interdite