

1 PRINCIPE DE LA CALIBRATION DE VITESSE

L'opération de calibration de vitesse d'un train consiste à faire en sorte que le train virtuel (ou simulé) sur CDM-Rail, aille exactement à la même vitesse que le train réel, sur le réseau réel.

Le problème consiste donc à rendre cohérents les trois paramètres suivants (voir figure 1)

- la vitesse du train (en Km/h ramené à l'échelle), sur le simulateur CDM-Rail. Cette vitesse est exacte. Voir rectangle bleu dans la figure suivante.
- le code NMRA (ou DCC), de 0 à 126, correspondant à cette vitesse.
- la tension moyenne du créneau de tension envoyé par le décodeur au moteur. 0 correspond à une tension nulle, 252 correspond à une tension continue égale à la tension d'alimentation des rails.

Pour plus de précisions sur le code vitesse NMRA / DCC, et la tension moyenne de créneau envoyé par le décodeur au moteur, voir l'Annexe 1.

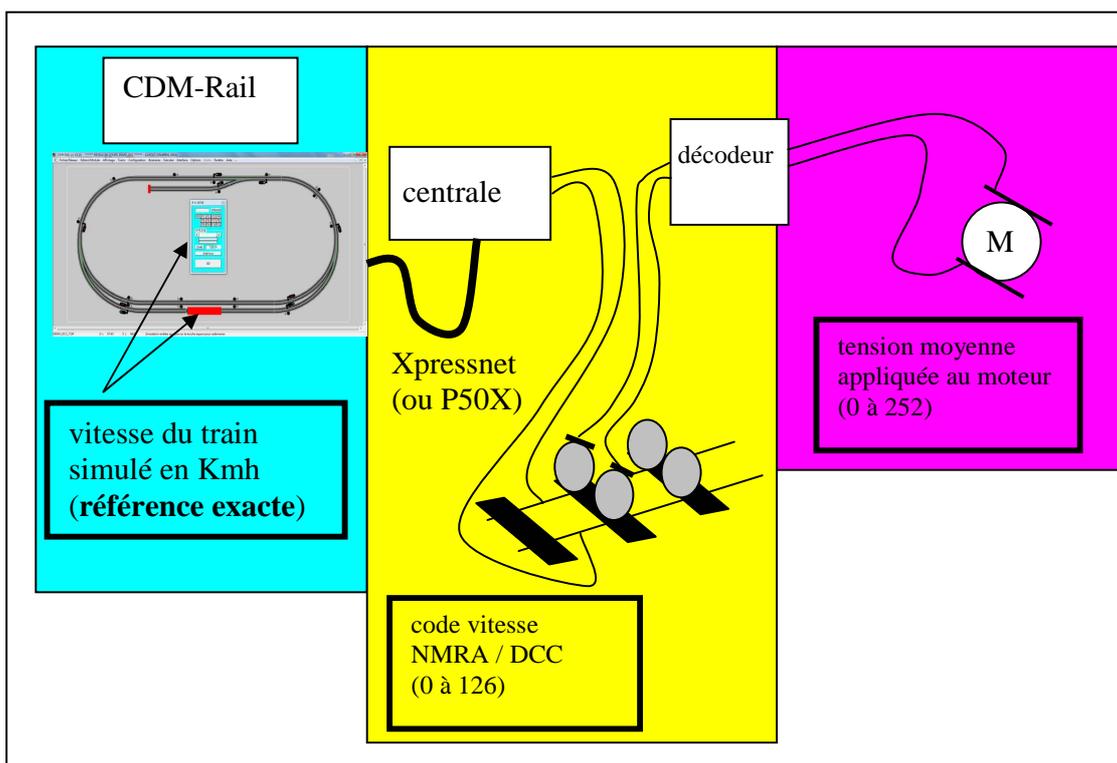


Figure 1: Les trois paramètres qui régissent la vitesse des trains réels.

Avec la plupart des moteurs, lorsqu'on applique la tension maximum (code vitesse 126, avec réglages par défaut du décodeur), la vitesse du train est bien supérieure à ce qu'elle devrait être.

La première opération de calibration consiste donc à:

- définir la vitesse maximum à laquelle on veut faire circuler un train donné, quel que soit le réseau sur lequel on le mettra. Il s'agit de la vitesse réelle, en Km/h ramené à l'échelle. C'est la vitesse qu'on spécifie au moment de la création d'un train dans CDM-Rail.
- Faire en sorte que le train réel, avec le code vitesse maximum (126), aille à cette même vitesse maximum, ce qui, en général suppose de réduire la tension (entre 0 et 252) envoyée au moteur.

De façon classique, cette réduction de tension est faite en utilisant la courbe de vitesse du décodeur et en particulier le CV5 qui définit cette tension max correspondant au code vitesse 126: voir Annexe 1.

En plus de cette valeur maximum, la plupart des décodeurs permettent de définir des courbes en 3 ou 28 points.

Dans le cas d'une commande manuelle, on envoie directement le code vitesse (0 à 126) à la centrale qui le transmet au décodeur.

Dans le cas d'une commande par logiciel, le code vitesse est déduit de la vitesse du train par une règle de 3 (proportionnalité, ou interpolation linéaire).

$$\langle \text{code vitesse} \rangle = 126 \times \langle \text{vitesse du train} \rangle / \langle \text{vitesse max. du train} \rangle$$

Puis le code vitesse généré est transmis à la centrale puis au décodeur.

La chaîne de transformation des 3 paramètres (vitesse en Kmh, code vitesse NMRA, et valeur de tension moteur), est montrée par la figure 2. Les couleurs des rectangles associés aux 3 paramètres sont cohérents avec les couleurs de la figure 1.

- La courbe de gauche, en bleu, n'est pas (en général) vraiment une courbe: ce n'est que "la règle de 3" indiquée ci-dessus.
- La courbe de gauche, en rouge, est la courbe de vitesse interne du décodeur.

La particularité de CDM-Rail, c'est qu'il permet de définir une table de vitesse qui remplace la courbe bleue. Cette table, par défaut, est une droite identique à la courbe bleue de la figure 2, et donc ne fait qu'exécuter la règle de 3 sur la vitesse. C'est donc une option, qu'on peut utiliser ou non.

Ce point est maintenant expliqué dans la section suivante.

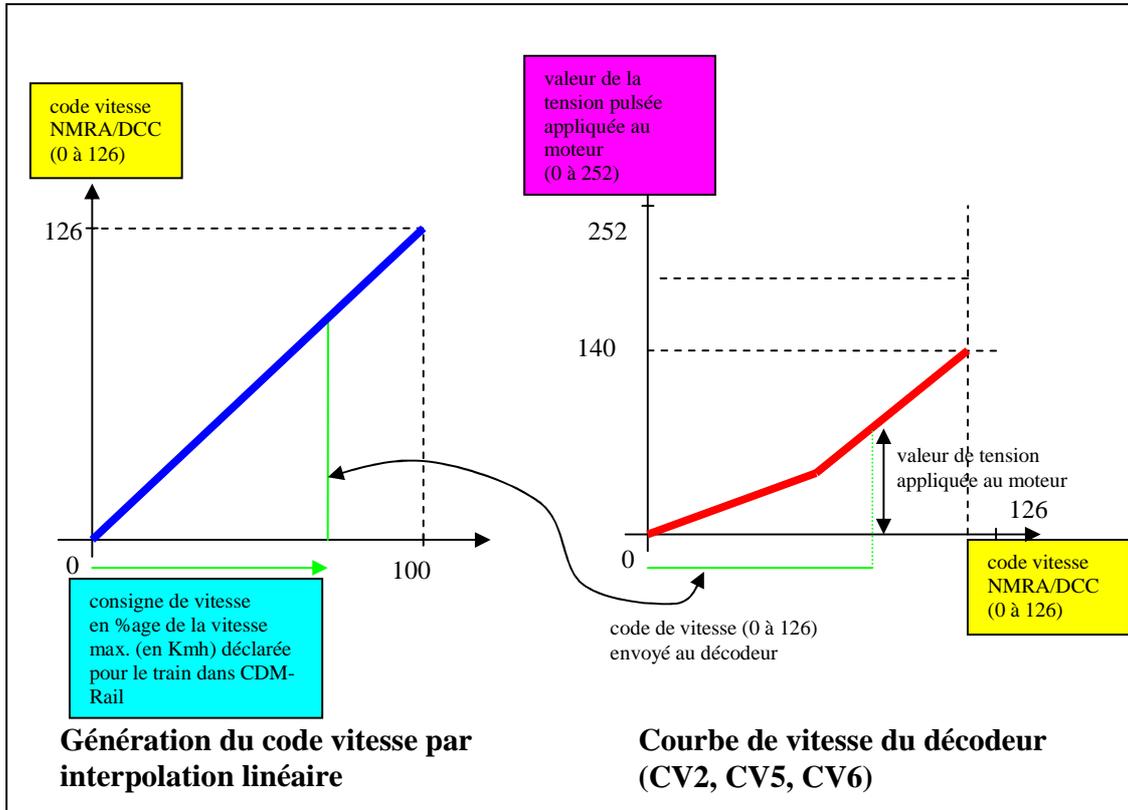


Figure 2: Mode de fonctionnement classique

2 ANNEXE 1: GESTION DE LA VITESSE EN DCC

Avant d'aborder la calibration de vitesse, voici un petit rappel de la gestion de la vitesse en DCC (indépendamment de CDM-Rail).

2.1 GESTION DE LA VITESSE EN 126/128 CRANS

Le nombre de pas, c'est le nombre maximum de valeurs (ou codes) de vitesse qu'on peut envoyer comme consigne de vitesse via le standard DCC.

En mode 128 pas, le cran de vitesse maximum est le 126.

Mais la consigne que voit le moteur, piloté par le décodeur, c'est en fait un pourcentage de la tension maximum disponible, variant de 0 (arrêt) à 252 (maximum).

La figure suivante montre la relation entre ce pourcentage, et la largeur du créneau périodique appliqué au moteur par le décodeur.

- L'exemple du haut montre un créneau à 40% qui correspond donc à 40% du max (40% x 252) soit environ 101.
- L'exemple du milieu correspond au créneau minimum 1 (>0). C'est une impulsion qui fait 1/252 de la période de hachage. Le 0 correspond à "aucun créneau" (arrêt total).
- L'exemple du bas correspond au créneau immédiatement inférieur au créneau maxi, donc $252 - 1 = 251$. Le pourcentage 252 correspond au signal permanent, sans retour à 0, à la tension maxi.

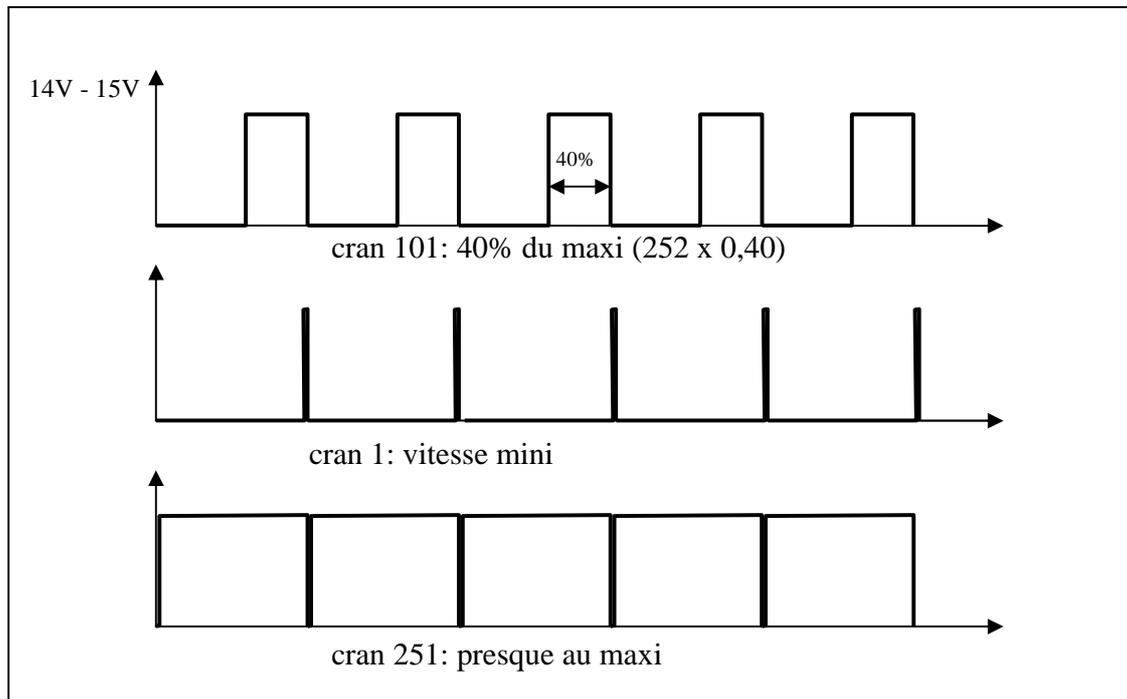


Figure 45: Relation entre pourcentage de vitesse (0 à 252), et tension appliquée au moteur

On pourrait donc faire en sorte que le code (ou cran) de vitesse envoyé (de 0 à 126) se traduise par un pourcentage de vitesse (0 à 252) qui soit proportionnel au cran de vitesse: il suffirait de multiplier par 2. Malheureusement, la vitesse de rotation du moteur (donc la vitesse de la loco) n'est absolument pas proportionnelle à la largeur du créneau, et donc au pourcentage appliqué.

C'est la raison pour laquelle tous les décodeurs permettent de définir une courbe de vitesse qui définit la consigne de vitesse appliquée au moteur (pourcentage de largeur du créneau), en fonction des crans de vitesse.

Il existe deux modèles différents pour définir cette courbe:

- le modèle à trois points
- le modèle à 28 points

2.1.1.1 COURBE DE VITESSE EN TROIS POINTS

Cette courbe est définie par les trois CV 2, 5 et 6, à condition que le bit 4 du CV29 soit à 0.

Le CV2 définit le minimum, correspondant au cran de vitesse 1, c'est à dire la consigne (largeur du créneau) à appliquer pour commencer à déceler un mouvement sur la loco. Le CV5 définit le maximum de largeur de créneau que l'on veut appliquer à la loco (pour éviter éventuellement qu'elle aille à son maximum de vitesse).

Enfin, le CV6 définit la consigne à appliquer au moteur pour le cran de vitesse médian (64).

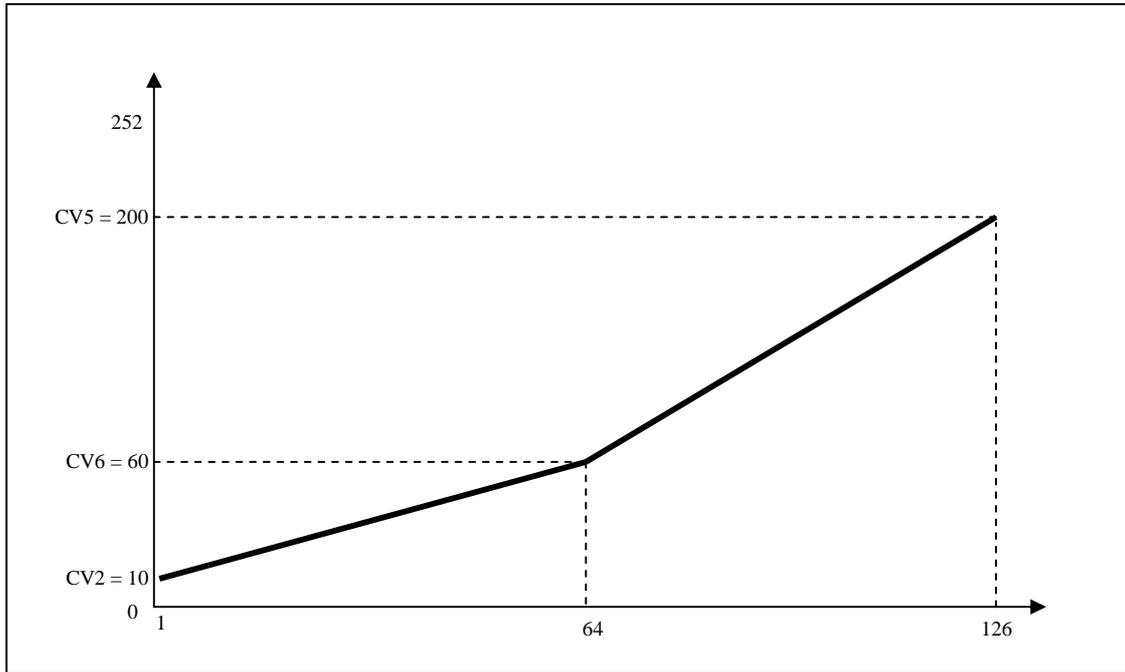


Figure 46: Courbe de vitesse en 3 points (CV2, CV5, CV6)

2.1.1.2 COURBE DE VITESSE EN 28 POINTS

Ce modèle est validé en mettant à 1 le bit 4 du CV29. La courbe est définie par les 28 registres CV67 à CV94.