



1. But de la norme

L'application de pentes longitudinales des voies sur les réseaux ferroviaires miniatures sert à surmonter les différences de niveau, le plus souvent dans le but de croiser des voies à niveau ou de superposer des voies à d'autres voies.

Les valeurs de pente (1 : n ou en ‰ ou %) doivent être limitées vers le haut afin de pouvoir déplacer les trains prévus avec les moyens de traction disponibles.

La sécurité de conduite immédiate n'en est pas directement affectée.

Les rayons de courbure r_a , qui peuvent également être représentés par des longueurs de courbure en fonction de la différence de pente, doivent être limités vers le bas afin d'éviter que les roues ne se soulèvent au-delà de leur jeu en hauteur (suspendu), de sorte (à ressort) pour qu'une sécurité suffisante contre le déraillement soit maintenue et la capacité de traction soient maintenues.

Cette norme ne s'applique pas aux changements de pente des voies déroulement, des quais de ferry et autres cas particuliers.

2. Pentes longitudinales

Les pentes applicables dépendent de l'interaction entre la charge des trains à faire circuler et la capacité de traction des véhicules moteurs et peuvent et doivent être testées par des essais avec des véhicules typiques prévus à cet effet.

Les rayons étroits des voies inclinées réduisent de plus en plus sensiblement la charge roulante des trains.

Par conséquent, les valeurs limites recommandées pour les pentes ne devraient pas être atteintes dans les courbes étroites (ou inversement).

Une limitation des pentes longitudinales maximales admissibles permet de maintenir une certaine proximité avec le modèle et donne au constructeur de véhicules des points de repère pour la construction de l'entraînement.

Pour les voies de gare sur lesquelles les trains doivent rester à l'arrêt sans engin moteur ou qui servent à garer des véhicules non motorisés, la pente longitudinale maximale admissible doit éviter que les véhicules ne roulent de manière autonome, à moins qu'il ne soit possible de renoncer totalement aux pentes longitudinales.

Tableau 1 : Pente longitudinale maximale recommandée

	Voies normale		Voies étroites	
	$\%$ / %	1 :	$\%$ / %	1 :
pour les lignes de chemins de fer secondaires	30 / 3,0	33	40 / 4,0	25
pour les lignes de chemins de fer principaux	25 / 2,5	40	33 / 3,3	30
pour les voies dans les gares	4 / 0,4	250	5 / 0,5	200

3. Arrondissement des changements de pente

Les différences de pente inférieures à 1 % n'ont pas besoin d'être arrondies.

Les points de rupture du tracé de ces bosses ne doivent être que légèrement rectifiés.

Aux points de rupture de ces cuvettes, la voie peut se soulever légèrement de la planche de tracé au niveau du coude sur une faible longueur.

Pour les différences de pente plus importantes, le tableau 2 s'applique.

G est, en tant que facteur de calcul, l'écartement de la voie selon les normes NEM 010.

Tableau 2 : Valeurs d'arrondi pour les changements de pente

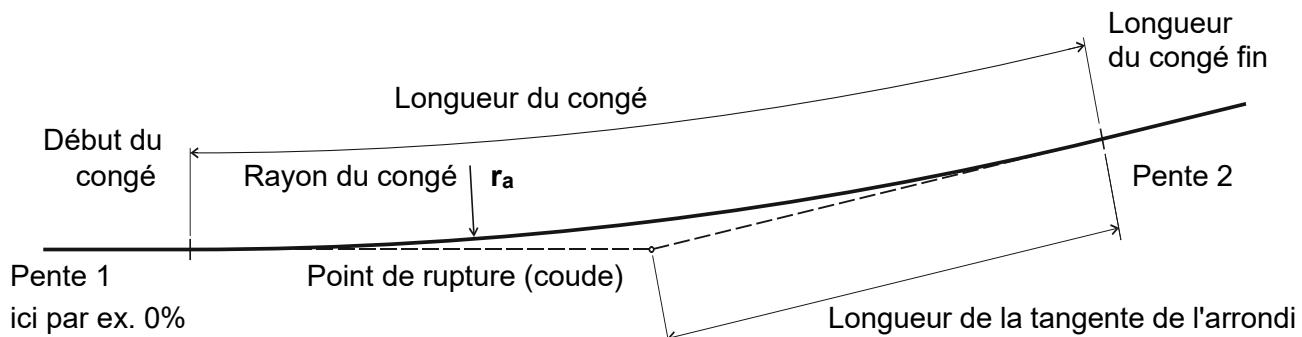
	r_{\min} général	Différence de pente		
		2,0 % = 1:50	2,5 % = 1:40	4,0 % = 1:25
plus petit rayon d'arrondi admissible	300 G			
longueur minimale de l'arrondi		6 G	7,5 G	12 G
valeurs minimales recommandées				
- pour les chemins de fer secondaires	500 G	10 G	12,5 G	20 G
- pour les chemins de fer principaux	700 G	14 G	17,5 G	28 G

Les valeurs non mentionnées peuvent être interpolées ou extrapolées, même vers 0%.

Les changements de pente qui ne relient pas une pente à une horizontale peuvent être considérés comme liés, la longueur de l'arrondi étant alors calculée à partir de la somme des deux valeurs de pente.

Il en va de même si les deux congés individuels sont directement accolés.

Pour les changements de pente, où seule la valeur de la pente change, mais pas la direction de la pente, on utilise la différence des deux pentes pour déterminer la longueur de l'arrondi.



Les valeurs minimales des longueurs d'arrondi et, par conséquent, les rayons d'arrondi qui y sont réalisés doivent garantir un passage sûr des changements de pente.

Les constructeurs de véhicules sont tenus de concevoir des véhicules adaptés à la mobilité en hauteur des essieux non porteurs, à la mobilité verticale des attelages et à la mobilité des dispositifs d'intercirculation (soufflets, bourrelets en caoutchouc, etc.).

Les arrondis plus importants recommandés servent à une conception plus conforme au modèle et à une marche plus élégante du véhicule ainsi qu'à une distance raisonnable par rapport aux valeurs limites.

4. Réalisation des courbures

Pour réaliser les arrondis des changements de pente, il est recommandé d'utiliser une planche de sillon continue qui s'insère d'elle-même dans la courbure souhaitée.

Pour ce faire, la planche de sillon doit encore se prolonger sur une certaine longueur de part et d'autre dans la position plane, afin de pouvoir la fixer dans ces sections planes encore sans courbure, par exemple par une barre longitudinale stable en dessous. Dans la longueur de l'arrondi, la planche de tracé flotte librement et s'insère ainsi dans la courbure donnée. Le rayon se forme alors de manière suffisamment précise en respectant la longueur d'arrondi correspondant à la différence de pente.

L'épaisseur appropriée de la planche de tracé doit être déterminée par des essais.

Dans des conditions simples, en particulier en cas d'utilisation de tronçons de voie fixes, il est possible de remplacer la courbure du tracé par plusieurs points d'inflexion entre les tronçons de voie.

Les coudes ne doivent pas présenter une différence de pente de plus de 1% et les tronçons de voie (non cintrés verticalement) ne doivent pas être plus courts que $6 \times G$, mais de préférence $10 \times G$. Avec cette longueur minimale, on obtient une médiation acceptable des pentes, qui correspond à un rayon d'arrondi d'environ $600 \times G$.