

Augmentation maximale de vitesse dans les courbes apportée par la pendulation

L'augmentation de vitesse, à rayon constant, peut se calculer facilement en utilisant les valeurs nominales utilisées sur le Réseau Ferré de France.

V_c : Vitesse des trains classiques (km/h)

V_p : Vitesse des trains pendulaires (km/h)

R : Rayon de la courbe considérée (m)

D_p : Dévers prescrit dans la courbe considérée (mm)

I_c : Insuffisance de dévers pour les trains classiques (mm)

I_p : Insuffisance de dévers pour les trains pendulaires (mm)

L'insuffisance de dévers I_p ou I_c est directement proportionnelle à l'accélération transversale subie par le rail.

Ce qui donne, en appliquant la célèbre formule :

$$dp + I = \frac{11,8V^2}{R} \Rightarrow dp + I_c = \frac{11,8V_c^2}{R} \text{ et } dp + I_p = \frac{11,8V_p^2}{R}$$

$$V_c = \sqrt{\frac{R(dp + I_c)}{11,8}} \text{ et } V_p = \sqrt{\frac{R(dp + I_p)}{11,8}}$$

Soit, pour les valeurs nominales retenues en France :

$$dp = 160 \quad I_c = 160 \quad I_p = 260$$

$$V_c = \sqrt{\frac{320R}{11,8}} = \sqrt{320} \sqrt{\frac{R}{11,8}} \text{ et } V_p = \sqrt{\frac{420R}{11,8}} = \sqrt{420} \sqrt{\frac{R}{11,8}}$$

Le pourcentage d'augmentation de vitesse étant le rapport de celle-ci à la vitesse initiale, on a donc :

$$\frac{V_p - V_c}{V_c} = \frac{(\sqrt{420} - \sqrt{320}) \sqrt{\frac{R}{11,8}}}{\sqrt{320} \sqrt{\frac{R}{11,8}}} = \frac{(\sqrt{420} - \sqrt{320})}{\sqrt{320}} = 0,145644 \text{ soit } \mathbf{15\%}$$

En appliquant la valeur d'insuffisance I_c exceptionnelle 180mm, le gain n'est plus que de 11%.



La comparaison avec d'autres réseaux est difficile car les valeurs nominales en trains classiques prises en compte dans le calcul des vitesses sont différentes des nôtres.

Ex : CFF/SBB $dp = 150$, $I_c = 122$, $I_p = 275 \Rightarrow dp + I_c = 272$ et $dp + I_p = 425 \Rightarrow$ gain de 25%