

COURS D'INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE

Ce cours comprend les 5 parties suivantes :

PARTIE 1 : TRACE

PARTIE 2 : THEORIE DES LONGS RAILS SOUDES

**PARTIE 3 : POSE ET ENTRETIEN DE LA VOIE EN LONGS
RAILS SOUDES**

PARTIE 4 : SYSTEME D'ATTACHES

PARTIE 5 : APPAREILS DE VOIE

La table des matières de chacune des parties est donnée en tête de celle-ci.

PARTIE I : TRACE

TABLE DES MATIERES.

1. CARACTERISTIQUES DYNAMIQUES LIEES AU TRACE.
 - 1.1. Généralités sur les tracés.
 - 1.2. Force centrifuge
 - 1.3. Accélération latérale
 - 1.3.1. Définition
 - 1.3.2. Influence
 - 1.4. Accélération latérale maximale
 - 1.4.1. Limite de confort et d'usure
 - 1.4.2. Limite de deversement
 - 1.4.3. Limite de déripage
 - 1.5. Variation de l'accélération latérale.

2. DEVERS.
 - 2.1. Realisation
 - 2.2. Dévers théorique
 - 2.3. Dévers minimum et insuffisance de dévers
 - 2.4. Dévers maximal admissible
 - 2.5. Influence du trafic mixte
 - 2.6. Rayon minimal pour un trafic mixte
 - 2.7. Rayon minimal de circulation
 - 2.8. Cas particuliers
 - 2.9. Tableau des rayons minimaux en fonction de la vitesse.

3. RAMPE DE TRANSITION.

- 3.1. Réalisation
- 3.2. Gauche nominal
- 3.3. Valeur maximale du gauche
- 3.4. Mouvement d'un véhicule dans une rampe de transition.
- 3.5. Longueur de la rampe de transition
- 3.6. Nécessité des courbes de raccordement.

4. COURBES DE RACCORDEMENT.

- 4.1. Généralisation du dévers théorique
- 4.2. Raccordement pour rampe de transition linéaire
- 4.3. Variation de l'insuffisance de devers
- 4.4. Longueur du raccord parabolique
 - 4.4.1. Détermination de la longueur
 - 4.4.2. Commentaires sur le choix de la longueur des R.P.
- 4.5. Courbes de raccordement sinusoïdal

5. COURBE ET CONTRE-COURBE.

- 5.1. En présence de R.P.
- 5.2. En absence de R.P.
 - 5.2.1. En voie de ligne
 - 5.2.2. En voie secondaire.

6. COURBES DE RAYON DIFFERENTS.

7. CHANGEMENT DE DECLIVITES.

7.1. Valeur des rayons

7.2. Cas particuliers

7.3. Exemples de réalisation.

8. IMPLANTATION DES TRACES.

PARTIE 2 - THEORIE DES LONGS RAILS SOUDES

TABLE DES MATIERES

1. La voie et la température
2. Efforts d'origine thermique
3. Ancrage longitudinal des barres
4. Distribution des efforts et des déplacements dans le sens longitudinal
 - 4.1. Cas d'une seule montée en température
 - 4.2. Cas de variation cyclique de température
5. Approximations
6. Stabilité transversale
7. Sollicitations de la voie
 - 7.1. Sollicitations longitudinales
 - 7.2. Sollicitations transversales
 - 7.3. Facteurs d'aggravation
8. Résistance latérale de la voie
 - 8.1. Rigidité du châssis
 - 8.2. Résistance latérale du ballast
9. Sécurité contre le flambage

PARTIE 3 - POSE ET ENTRETIEN DE LA VOIE EN LONGS RAILS SOUDES

T A B L E D E S M A T I E R E S

O. Généralités.

1. Conditions de pose.

- 1.1. Définition de la voie en longs rails soudés
- 1.2. Superstructure
- 1.3. Rayons minimaux
- 1.4. Températures fondamentales des longs rails soudés
- 1.5. Méthode de soudage
- 1.6. Technologie de construction
- 1.7. Carnet de vie du l.r.s.

2. Conditions de maintenance.

- 2.1. Principes généraux
- 2.2. Plages des températures
- 2.3. Mesures pour assurer la stabilité de la Voie.

3. Surveillance

- 3.1. Mode de surveillance
- 3.2. Fréquence
- 3.3. Surveillance dans des conditions spéciales

4. Mesures prises pour éliminer des incidents.

- 4.1. Ruptures des rails
- 4.2. Déjettement et déformation de la voie.

Annexe 1 : Résistance transversale - Influence du type de traverses

Annexe 2 : Résistance transversale - Influence des travaux d'entretien

Annexe 3 : Elimination définitive d'une rupture de rail.

Annexe 4 : Réglage des contraintes.

PARTIE 4 - SYSTEMES D'ATTACHES.

Table des matières.

- 1** **Introduction.**

- 2.** **Caractéristiques mécaniques et électriques induites par les systèmes d'attache.**
 - 2.1.** Résistance au cheminement
 - 2.2.** Résistance transversale de la voie
 - 2.3.** Tenue de l'écartement
 - 2.4.** Réaction dynamique verticale
 - 2.5.** Isolation électrique

- 3** **Opérations de pose et d'entretien.**
 - 3.1.** Durée de vie
 - 3.2.** Pose et dépose
 - 3.3.** Caractéristiques de mise en oeuvre
 - 3.4.** Bilan économique global

- 4.** **Examen de la structure des systèmes d'attaches les plus courants.**
 - 4.1.** Courbe d'élasticité de l'attache
 - 4.2.** Système de fixation de l'attache
 - 4.3.** Présence ou non de selles métalliques sous rails
 - 4.4.** Utilisation ou non de semelles sous rails.

- 5.** **Attaches utilisées par la S.N.C.B.**
 - 5.1.** Attaches pour traverses en bois
 - 5.2.** Attaches pour traverses en béton.

PARTIE 5 - APPAREILS DE VOIE.

TABLE DES MATIERES.

1. Généralités.

- 1.1. Rôle des appareils de voie
- 1.2. Types d'appareils de voie - Représentation schématique
- 1.3. Eléments ou sous-ensembles
- 1.4. Plan directeur

2. Etude statique du contact rail-roue.

- 2.1. Cotes principales des essieux
- 2.2. Fuseaux des roues
- 2.3. Condition de stabilité du contact rail-roue
- 2.4. Influence de l'angle d'attaque sur la stabilité
 - 2.4.1. Méthode des fuseaux
 - 2.4.2. Profil de Bouteloup
 - 2.4.3. Etude du contact tangentiel
 - 2.4.4. Etude du contact frontal
 - 2.4.5. Conclusion sur l'influence de l'angle d'attaque
 - 2.4.6. Calcul de l'angle d'attaque

3. Aiguillages de branchements et traversées - jonctions.

- 3.1. Généralités
- 3.2. Géométrie d'un aiguillage
 - 3.2.1. Rayon de courbure
 - 3.2.2. Angle de déviation
 - 3.2.3. Choix de l'écartement
 - 3.2.4. Cote de protection du dos de l'aiguille
 - 3.2.5. Distance entre la P.R. et le joint de pointe
 - 3.2.6. Exemples d'aiguillages de la S.N.C.B.

- 3.3. Considérations sur les dispositions constructives et la pose des aiguillages
 - 3.3.1. Usinages latéraux
 - 3.3.2. Profil en long
 - 3.3.3. Choix du profil de rail aiguille
 - 3.3.4. Choix de l'inclinaison de la pose
 - 3.3.5. Plancher et joints
 - 3.3.6. Verrouillage (calage) des aiguilles
 - 3.3.7. Nuance d'acier
- 3.4. Contrôle de l'usure des aiguillages
 - 3.4.1. Usure de la roue
 - 3.4.2. Usure de la manoeuvre
 - 3.4.3. Usure du c.a. -Contrôle à la P.R.
 - 3.4.4. Usure de l'aiguille
 - 3.4.5. Choix de l'angle limite des ébréchures
 - 3.4.6. Graissage de la face latérale des aiguilles
 - 3.4.7. Renouvellement par demi-aiguillage

4. Croisement fixe.

- 4.1. Généralités
- 4.2. Géométrie des croisements
 - 4.2.1. Tracé
 - 4.2.2. Ecartement
 - 4.2.3. Cote de protection
 - 4.2.4. Cote d'inscription
 - 4.2.5. Ornières
 - 4.2.6. Surélévation des pattes de lièvre
 - 4.2.7. Longueur des contre-rails
- 4.3. Construction des coeurs de croisement
 - 4.3.1. Coeurs assemblés

- 4.3.2. Coeurs monoblocs
- 4.4. Construction des contre-rails
- 4.5. Pose directe ou indirecte
- 4.6. Plancher
- 4.7. Exemples de croisements de la S.N.C.B.

5. Croisement à pointe mobile.

6. Traversée.

- 6.1. Généralités
- 6.2. Comparaison de la géométrie des croisements et traversées
- 6.3. Etude de l'abordage de la pointe prise en croisement
- 6.4. Conclusion sur la géométrie des traversées
- 6.5. Construction des coeurs de traversées
- 6.6. Pose des coeurs
- 6.7. Exemples de traversées de la S.N.C.B.

7. Aiguillage des traversées à aiguilles.

- 7.1. Généralités
- 7.2. Caractéristiques des aiguillages des T.A.
- 7.3. Remarques sur l'utilisation des aiguillages des T.A.

8. Branchement.

- 8.1. Généralités
- 8.2. Longueur des branchements
- 8.3. Pose en courbe des branchements

9. Traversée ordinaire.

- 9.1. Généralités
- 9.2. Utilisation
- 9.3. Exemples de traversées ordinaires de la S.N.C.B.

- 10. **Traversée -jonction.**
- 10.1. Généralités
- 10.2. Comparaison T.J.D. - 2 Branchements
- 10.3. Utilisation
- 10.4. Exemples de traversées-jonctions de la S.N.C.B.

- 11. **Traversée à aiguilles.**

- 11.1. Généralités
- 11.2. Utilisation

- 12. **Communication ou liaison.**

- 12.1. Spécificité de la communication
- 12.2. Exemples de réalisations

- 13. **Communication croisée ou Bretelle.**

TRAVERSES

Table des matières.

1. Rôle
2. Type de traverses
3. Dimensions courantes des traverses de voie principale
 - 3.1. en acier
 - 3.2. en bois
 - 3.3. en béton
4. Critères de comparaison des traverses
 - 4.1. Critère des résistances mécaniques induites
 - 4.2. Critères de la pression sur le ballast et la plate-forme
 - 4.3. Critère de la résistance électrique
 - 4.4. Critère du maintien de l'écartement
 - 4.5. Critère du coût d'investissement
 - 4.6. Critère du coût d'entretien actualisé
 - 4.7. Autres critères
 - 4.8. Conclusion
5. Principe du dimensionnement des traverses en béton
 - 5.1. Approche théorique
 - 5.2. Approche expérimentale du Comité ORE D 71
6. Principe des essais européens unifiés
 - 6.1. Montage d'essai
 - 6.2. Essai de charges alternées
 - 6.3. Essai statique et dynamique de charges exceptionnelles
 - 6.4. Nombre d'essai
 - 6.5. Résultats d'agrégation de la traverse B 41
 - 6.6. Essais de réception
7. Durée de vie des traverses en béton.

L'AMELIORATION DES PLATEFORMES DES VOIES: BASE D'UNE INFRASTRUCTURE PERFORMANTE

1.Introduction

2.Efforts exercés par la circulation

3.Définition des couches d'assise

4.Fonctions et constitution de la sous-couche

5.Examen des différentes fonctions de la sous-couche

- 5.1 Portance
- 5.2 Anticontamination
- 5.3 Protection contre le gel
- 5.4 Evacuation des eaux de pluie
- 5.5 Amortissement des vibrations

6.Dimensionnement des sous-couches

- 6.1 Modèle théorique de répartition de la pression sur le sol
- 6.2 Application du modèle à d'autres cas
- 6.3 Résultats du Comité O.R.E. D 117
- 6.4 Méthodes basées sur des essais

7.Méthodologie appliquée avant les opérations d'assainissement, de criblage et de renouvellement

- 7.1 Identification de plateforme insuffisante
- 7.2 Etude du sous-sol
- 7.3 Assainissement-criblage-renouvellement
- 7.4.Renouvellement d'appareils de voie

8.Remarques particulières