

Sommaire

Page

Avant-propos européen	8
Introduction	9
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	10
4 Symboles	11
5 Prescriptions communes	16
5.1 Gabarits statiques et cinématiques	16
5.1.1 Description de la méthode de calcul	16
5.1.2 Classement des véhicules	16
5.1.3 Limites pour l'emploi des gabarits statiques et cinématiques par rapport aux organes de roulement du véhicule	17
5.1.4 Limites pour l'emploi des gabarits statiques	18
5.1.5 Conditions d'utilisation des gabarits cinématiques	18
5.1.6 Tolérances dimensionnelles des véhicules	19
5.2 Méthodes dynamiques	19
5.2.1 Principes généraux	19
5.2.2 Méthode dynamique basée sur un contour de référence	20
Annexe A (normative) Gabarit G1	21
A.1 Généralités	21
A.1.1 Classement des bogies	21
A.1.2 Coefficient d'adhérence roue-rail	21
A.1.3 Rayon de courbe horizontal minimum	21
A.2 Gabarit statique G1	22
A.2.1 Contours de référence des parties latérales et des parties hautes	22
A.2.2 Contours de référence de la partie inférieure du gabarit statique G1	23
A.2.3 Règles associées au gabarit statique G1	24
A.2.4 Formules de réductions	25
A.3 Gabarit cinématique G1	26
A.3.1 Généralités	26
A.3.2 Contours de référence des parties hautes du gabarit G1	27
A.3.3 Contours de référence de la partie inférieure du gabarit cinématique G1	27
A.3.4 Détermination des hauteurs des véhicules	30
A.3.5 Crocodiles	43
A.3.6 Utilisation des dispositifs de manœuvre dans les voies en courbe	45
A.3.7 Conditions pour l'embarquement sur les ferry-boats	45
A.3.8 Prise en compte des déplacements transversaux des véhicules	47
A.3.9 Formules	48
A.3.10 Formules de réduction applicables aux wagons (dimensions en mètres)	55
A.3.11 Formules à appliquer pour les bogies et les organes qui leur sont liés	56
A.3.12 Vérification du gabarit des pantographes et des organes sous tension non isolés en toiture	57
A.3.13 Vérification des pantographes montés sur véhicules à caisse inclinable ou soumis à $I_P > I_C$	61
A.3.14 Règles particulières pour les portes d'accès en position ouverte et les emmarchements mobiles en position sortie	65
A.3.15 Position des emmarchements	65
A.3.16 Véhicules pendulaires	66
A.4 Position d'inscription des véhicules dans la voie: Coefficient de braquage (A)	75

Annexe B (normative) Gabarits GA, GB, GC	80
B.1 Éléments communs avec le gabarit G1	80
B.2 Gabarits statiques GA, GB et GC (gabarits de chargement)	80
B.2.1 Contours de référence des parties hautes	81
B.2.2 Formules de calcul des réductions pour les gabarits statiques GA et GB	81
B.2.3 Formules de calcul des réductions pour les gabarits statiques GC	82
B.3 Gabarits cinématiques GA, GB et GC	82
B.3.1 Contours de référence des parties hautes	83
B.3.2 Contours de référence des parties inférieures	83
B.3.3 Formules pour engins moteurs (sauf automotrices)	83
B.3.4 Formules pour automotrices	86
B.3.5 Formules pour voitures et fourgons	88
B.3.6 Formules pour wagons	90
Annexe C (normative) Gabarits GB1, GB2	93
C.1 Gabarits statiques GB1 et GB2	93
C.1.1 Contour de référence du gabarit statique GB1	93
C.1.2 Gabarits cinématiques GB1 et GB2	95
Annexe D (normative) Gabarit cinématique G13	97
D.1 Contour de référence G13	97
D.2 Règles associées au contour de référence cinématique pour déterminer le contour maximal des véhicules	98
D.2.1 Engins moteurs (sauf automotrices)	98
D.2.2 Automotrices	100
D.2.3 Voitures et fourgons	101
D.2.4 Wagons	103
Annexe E (normative) Gabarit G2	106
E.1 Gabarit statique G2	106
E.1.1 Contour de référence du gabarit statique G2	106
E.1.2 Contour de référence du gabarit cinématique G2	107
Annexe F (normative) Gabarit Finlandais FIN1	108
F.1 Généralités	108
F.2 Règles associées	108
F.2.1 Position verticale du véhicule	108
F.2.2 Partie inférieure du matériel	108
F.2.3 Parties du matériel à proximité des boudins des roues	108
F.2.4 Largeur du matériel	109
F.2.5 Marches mobiles et portes s'ouvrant vers l'extérieur des voitures et des éléments automoteurs	109
F.2.6 Pantographes et parties non isolés sur la toiture	109
F.2.7 Règles et instructions	109
F.3 Formules de réduction	109
F.3.1 Règles générales	109
F.3.2 Formules de réductions	110
F.4 Contours de références du gabarit FIN1	111
F.5 Augmentation de la hauteur minimale de la partie inférieure du matériel apte à circuler sur bosses de triage et freins de voie	112
F.6 Augmentation de la hauteur minimale de la partie inférieure du matériel qui ne circule pas sur bosses de triage et freins de voie	112
F.7 Passage sur raccords et bosses	113
F.7.1 Position des freins de voie et autres équipements de manœuvre	113
F.7.2 Passage sur les voies d'évitement des bosses de triage	114
F.8 Gabarit de la marche inférieure des véhicules	114
F.8.1 Généralités	114
F.8.2 Prescriptions pour la distance entre la marche et le quai sur le plan transversal	115
F.8.3 Vérification du gabarit	115
F.9 Gabarit des portes ouvrantes vers l'extérieur et des marches en position rabattues pour les voitures ou automotrices	115
F.9.1 Généralités	115

F.9.2	Prescriptions pour la distance entre la porte et les installations fixes sur le plan transversal	116
F.9.3	Vérification du gabarit	116
F.10	Pantographes et parties non isolées	117
Annexe G	(normative) Gabarit français FR 3.3	118
G.1	Généralités	118
G.2	Contour de référence du gabarit cinématique FR 3.3	119
G.3	Contours de référence cinématiques des parties inférieures	119
G.4	Règles associées au gabarit cinématique FR 3.3 pour la détermination du gabarit cinématique	119
G.4.1	Réductions verticales	119
G.4.2	Réductions transversales pour les hauteurs $h > 3,250$ m	120
G.4.3	Vérification du gabarit des pantographes et des organes sous tension non isolés en toiture	125
Annexe H	(normative) Gabarits belges BE1, BE2 et BE3	126
H.1	Généralités	126
H.2	Règles associées	126
H.2.1	Règles concernant les parties basses	126
H.2.2	Déplacements verticaux vers le haut	126
H.2.3	Portes d'accès latérales en position ouverte	127
H.2.4	Règles concernant les emmarchements mobiles	127
H.2.5	Règles concernant les pantographes	127
H.3	Contours de référence cinématiques des parties hautes	128
H.4	Formules de réduction	130
H.4.1	Formules de réduction pour véhicules moteurs	130
H.4.2	Formules de réduction pour véhicules remorqués	133
H.5	Gabarit cinématique du pantographe 3 kV et 25 kV en position de captation sur le réseau belge	136
H.5.1	Principes généraux	136
H.5.2	Vérification des pantographes situés entre les essieux extrêmes ou les pivots de bogie (vérification véhicule à l'arrêt sur voie avec dévers)	136
H.5.3	Vérification des pantographes situés au-delà des essieux extrêmes ou les pivots de bogie (vérification en circulation avec insuffisance de dévers)	137
H.5.4	Pantographes en position abaissé	137
H.5.5	Autres organes non isolés sur toiture	137
Annexe I	(normative) Gabarits portugais PTb, PTb+, PTc	139
I.1	Généralités	139
I.2	Contours de référence cinématiques	140
I.3	Contours de référence de la partie inférieure	142
I.4	Règles associées aux gabarits PT	143
I.4.1	Déplacements verticaux	143
I.4.2	Déplacements transversaux	143
I.4.3	Règles associées pour les parties à une hauteur $h < 400$ mm au-dessus du plan de roulement	143
I.4.4	Formules des réductions	144
I.5	Règles associées pour les pantographes et autres organes sur toiture	148
I.5.1	Contour de référence pour les pantographes	148
I.5.2	Pantographe en position de captage	149
I.5.3	Pantographe en position abaissée et autres organes sur toiture	150
I.6	Règles associées pour les véhicules pendulaires	150
I.6.1	Déplacements quasi statiques (z_p)	150
I.6.2	Calcul des réductions	151
I.6.3	Condition pour le réglage de l'inclinaison des VCI actifs	152
I.6.4	Condition concernant la vitesse des VCI	153
Annexe J	(normative) Gabarits suédois SEa et SEc	154
J.1	Gabarits dynamiques suédois SEa et SEc: Généralités	154
J.2	Contours de référence	155
J.3	Contour de référence SEa	155

J.4	Contour de référence de la partie inférieure du gabarit SEa et SEc	156
J.5	Contour de référence du pantographe pour le gabarit SEa	156
J.6	Contour de référence dynamique SEc	157
J.6.1	Contour de référence pour les parties en dessous de 0,15 m du gabarit SEc	157
J.6.2	Contour de référence pour le pantographe pour le gabarit Sec.....	158
J.7	Méthodologie de calcul des mouvements au moyen de formules géométriques	158
J.7.1	Courbes sur le plan horizontal.....	159
J.7.2	Voie en alignement.....	161
J.7.3	Courbes verticales, calcul des parties supérieures	162
J.7.4	Calcul des parties inférieures	163
J.7.5	Bosses de triage.....	164
J.7.6	Rampes des ferry-boats.....	164
J.7.7	Pantographe.....	165
J.7.8	Enveloppe balayée	166
J.8	Méthodologie de calcul des mouvements par simulation	166
J.8.1	Modélisations et simulations	168
J.8.2	Paramètres à considérer dans les simulations	168
J.8.3	Cas de simulation.....	169
J.8.4	Courbes dans le plan horizontal.....	169
J.8.5	Voie en alignement.....	169
J.8.6	Passage sur les aiguillages.....	170
J.8.7	Paramètres de la voie.....	170
J.8.8	Quantités calculées	170
J.8.9	Traitement statistique	171
J.8.10	Déport géométrique en courbe horizontale.....	171
J.8.11	Mouvement géométrique vertical vers la partie supérieure du contour	172
J.8.12	Mouvement géométrique vertical vers la partie inférieure du contour	172
J.8.13	Bosses de triage.....	173
J.8.14	Rampes des ferry-boats.....	174
J.8.15	Pantographes.....	174
J.8.16	Enveloppe balayée	175
J.9	Vérification par rapport au contour de référence admis	175
J.10	Gabarit dynamique: vérification	175
J.10.1	Vérification par simulation	176
J.10.2	Vérification par essais statiques	176
J.10.3	Vérification par essais en ligne.....	177
J.10.4	(Informatif) Gabarit dynamique: Défauts de la voie.....	177
J.11	(Informatif) Traitement statistique ultérieur en deux dimensions.....	178
J.12	(Informatif) Catalogue des données d'entrée	179
Annexe K (normative) Gabarits statiques OSJD		182
K.1	Contours de référence statiques des parties hautes (pour le Matériel Roulant).....	182
K.2	Règles associées.....	184
K.2.1	Saillies pour $h \geq 3,220$ m	184
K.2.2	Formules de réduction.....	184
K.3	Détermination des cotes verticales admissibles	186
K.4	Contours de référence statiques des parties basses	187
Annexe L (normative) Gabarits allemands DE1, DE2, DE3.....		189
L.1	Gabarit DE1	189
L.1.1	Contour de référence cinématique	189
L.1.2	Règles associées.....	190
L.2	Gabarit cinématique DE2.....	191
L.2.1	Contour de référence cinématique	191
L.2.2	Règles associées.....	192
L.3	Gabarit cinématique DE3.....	193
L.3.1	Contour de référence cinématique	193
L.3.2	Règles associées.....	193
L.4	Méthode absolue de vérification des pantographes	194
L.4.1	Généralités	194
L.4.2	Règles associées.....	194
L.4.3	Fil de contact	196

L.4.4	Responsabilité des données d'entrée	196
Annexe M (normative) Gabarit hollandais NL1 et NL2		199
M.1	Contours de référence des gabarits cinématiques NL1 et NL2	199
M.2	Règles associées	200
Annexe N (informative) Méthode pour les gabarits UK		201
N.1	Généralités	201
N.1.1	Objectif.....	201
N.1.2	Maintenance	201
N.1.3	Tolérances	201
N.1.4	Unités multiples	201
N.1.5	Configuration	201
N.1.6	Axes de référence	202
N.1.7	Données du véhicule	202
N.2	Méthode statique	202
N.2.1	Principes	202
N.2.2	Géométrie du véhicule	203
N.2.3	Déplacements de la suspension	204
N.3	Méthode dynamique	205
N.3.1	Principes	205
N.3.2	Détermination géométrique du gabarit.....	205
N.3.3	Détermination absolue du gabarit.....	207
N.3.4	Détermination comparative du gabarit.....	209
N.3.5	Forme et dimensions du véhicule	212
N.3.6	Gamme des conditions d'exploitation.....	213
N.3.7	Mouvement de la suspension.....	216
N.3.8	Calcul des enveloppes balayées.....	217
N.3.9	Contour de référence dynamique	224
N.3.10	Évaluation du véhicule.....	227
N.4	Gabarits géométriques de l'UK	228
Annexe O (informative) Principes recommandés de calcul du gabarit dynamique		229
O.1	Modélisation du véhicule	229
O.1.1	Principes	229
O.1.2	Conditions "Véhicule"	229
O.1.3	Masses	229
O.1.4	Modélisation de la suspension.....	230
O.1.5	Flexibilité	230
O.1.6	Amortisseurs.....	230
O.1.7	Ressorts pneumatiques	230
O.1.8	Anti-roulis	231
O.1.9	Frottement	231
O.1.10	Organes actifs.....	231
O.1.11	Liaisons entre les véhicules (attelages).....	231
O.1.12	Tolérance sur les éléments de suspension	232
O.1.13	Maintenance de la suspension.....	232
O.1.14	Modes de pannes de suspension	232
O.1.15	Précision de la modélisation du véhicule	232
O.2	Validation de la modélisation du véhicule	232
O.2.1	Remarques générales sur les essais de validation.....	232
O.2.2	Modèle de simulation	234
O.2.3	Précision de la simulation	235
O.2.4	Essai au pont-bascule.....	235
O.2.5	Essai de rotation du bogie	236
O.2.6	Essai de roulis.....	236
O.2.7	Essai dynamique en ligne.....	237
O.3	Méthode de simulation	238
O.3.1	Principes	238
O.3.2	Analyse dynamique	239
O.3.3	Données "voie"	239
O.3.4	Dévers, vitesse et rayon de courbe: cas généraux.....	240

O.3.5	Dévers, vitesse et rayon de courbe: cas particuliers	240
O.3.6	Application du dévers et du rayon de la courbe	240
O.3.7	Efforts dus aux vents traversiers	241
O.3.8	Résultats transitoires	241
O.3.9	Comportement en courbe du véhicule	243
O.4	Exemple de ligne virtuelle	244
O.5	Exemple de dessin représentant les dimensions et la forme d'un véhicule.....	247
O.6	Présentation des données de l'enveloppe balayée	248
O.6.1	Présentation des résultats.....	248
O.6.2	Format des en-têtes	248
O.6.3	Matrice des résultats transitoires	249
O.6.4	Matrice des résultats du comportement en courbe	250
Annexe P (normative) Gabarits espagnols GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEC14, GEE10 et GED10.....		
	GED10.....	251
P.1	Généralités	251
P.2	Gabarits statiques GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEE10 et GED10.....	252
P.2.1	Contours de référence des gabarits statiques	252
P.2.2	Règles associées.....	260
P.3	Gabarits cinématiques GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEC14, GEE10 et GED10.....	263
P.3.1	Contours de référence des gabarits cinématiques	263
P.3.2	Règles associées.....	273
Annexe Q (normative) Élargissement des véhicules en fonction des possibilités offertes par les infrastructures		
	291	
Annexe R (normative) Gabarits statiques et cinématiques: Documents pour la vérification de la conformité des véhicules à un gabarit donné.....		
	292	
R.1	Généralités	292
R.2	Liste des documents à produire pour le contrôle de la conception	292
R.3	Liste des documents à produire pour la vérification de conformité à un gabarit	292
Annexe S (informative) Divergences A		
	294	
Annexe ZA (informative) ^{A1} Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles de la Directive UE 2008/57/CE ^{A1}		
	296	
Bibliographie.....		
	301	