

Spécification Technique

A-12

Roues monobloc pour le matériel roulant

Version	Date	Adaptations
01	08 / 2005	Version initiale
02	10 / 2006	Introduction Q1
03	03 / 2013	Mise à jour selon la norme Européenne EN 13262 + explication
04	10 / 2016	Modifier groupe 4 : n° de plan, NN & catégorie
05	01 / 2020	Mise à jour de l'entièreté de la spécification technique
06	06 / 2021	Chap 4.1 : article 3.4.1.1 ; 3.6.2 ; Chap 4.2 : article 8.2.3.2 ; Chap 4.3

Table de matières

1.	Domaine d'application.....	3
2.	Références normatives	3
3.	Modalités de qualification.....	3
3.1.	Qualification du fournisseur	3
3.2.	Qualification du produit	3
3.3.	Retrait de la qualification du fournisseur.....	4
3.4.	Retrait de la qualification du produit	4
4.	Exigences techniques	4
4.1.	Compléments à la norme NBN EN 13262	4
4.2.	Complément à la norme NBN EN 13979-1.....	7
4.3.	Types de roues en usage à la SNCB	8
5.	Contrôles.....	10
5.1.	Chez le fournisseur	10
5.2.	Chez la SNCB.....	10
6.	Livraison, emballage, identification	10
7.	Garantie	11
8.	Gestion de la documentation	11



1. Domaine d'application

La présente spécification technique concerne les roues monobloc pour le matériel roulant. Elle s'applique tant pour les pièces de rechange que pour la livraison de nouveaux véhicules.

2. Références normatives

NBN EN 13262:2011	Essieux montés et bogies - Roues - Prescriptions pour le produit
NBN EN 13979-1:2011	Essieux montés et bogies - Roues monobloc - Procédures d'homologation technique - Partie 1 : Roues forgées et laminées
EN ISO 643 :2012	Aciers – Détermination micrographique de la grosseur de grain apparente
ISO 5948 :1994	Matériel roulant de chemin de fer - Essai de réception aux ultrasons

3. Modalités de qualification

La SNCB a choisi d'appliquer des systèmes de qualification fournisseur et de qualification produit séparés.

La qualification fournisseur est de la responsabilité de SNCB Procurement.

La qualification produit est de la responsabilité de SNCB Technics.

3.1. Qualification du fournisseur

Le fabricant doit être qualifié en tant que fournisseur avant de pouvoir livrer des pièces et ceci tant pour les pièces de rechange que pour les pièces équipant le matériel neuf. La procédure de qualification peut être obtenue à l'adresse qualifications@b-rail.be.

La qualification fournisseur est attribuée par site de production et inclus les filières de fabrication (aciérie, formage, traitement thermique, usinage).

Chaque modification dans le processus et/ou filières de fabrication doit être communiqués à la SNCB, qui jugera de la nécessité de refaire la qualification.

3.2. Qualification du produit

La « qualification produit » au sens de la norme NBN EN 13262 équivaut à « l'homologation du produit » pour la SNCB.

La qualification du produit doit être réalisée suivant l'annexe E de la norme NBN EN 13262 avec les précisions et compléments qui suivent :

- Pour l'essai de fatigue à l'échelle 1 :1 (NBN EN 13262), dans le cas où le fournisseur possède des résultats d'essais à l'échelle 1 :1 pour des produits similaires¹, ceux-ci peuvent être présentés pour approbation.
- La SNCB réalisera une commande d'essai de minimum 26 roues dans le cadre de l'attestation de la qualification provisoire de la roue (NBN EN 13262).

¹ Même matériau, site de fabrication, filière de fabrication, état de surface, norme de conception



- La SNCB réalisera une FAI (visite de contrôle du premier article) pour chaque commande d'essai sur les pièces de rechange du matériel existant et sur les commandes du nouveau matériel roulant et se réserve le droit de réaliser d'autres visites pour toute commande.

Le dossier de qualification du produit doit être envoyé à l'adresse email qualifications@belgiantrain.be.

3.3. Retrait de la qualification du fournisseur

Le non avertissement d'une modification dans le processus et/ou sites de fabrication peut engendrer le retrait de la qualification du fournisseur.

Autres causes pour le retrait peuvent être:

- processus, produits, contrôles, tests,... qui ne sont pas (plus) conformes aux Spécifications Techniques
- faillite du fournisseur
- problèmes récurrents de qualité ou de livraison
- ...

3.4. Retrait de la qualification du produit

Le non avertissement d'une modification dans le processus et/ou sites de fabrication peut engendrer le retrait de la qualification du produit.

Autres causes pour le retrait peuvent être:

- processus, produits, contrôles, tests,... qui ne sont pas (plus) conformes à la présente spécification technique (A12).
- problèmes récurrents de qualité
- ...

4. Exigences techniques

Les exigences prévues dans la norme "produit" EN 13262 y sont complétées par les exigences particulières de la SNCB.

Le chapitre 4.2 n'est applicable que dans le cas de la conception d'une nouvelle roue destinée à équiper une série de véhicules en commande ou en service à la SNCB. Il apporte un complément à la norme "conception" EN 13979-1 pour les roues monobloc.

Le chapitre 4.3 présente sous la forme d'un tableau les différents modèles de roues en utilisation à la SNCB.

4.1. Compléments à la norme NBN EN 13262

Les prescriptions de la norme NBN EN 13262 et de ses annexes sont applicables moyennant les précisions et compléments qui suivent pour les alinéas dont les numéros sont rappelés en marge.

Article 1: Domaine d'application

Les roues sont commandées en qualité ER6, ER7, ER8, ER9 de catégorie 1 ou 2 selon indication du dessin.

La catégorie 1 s'applique à du matériel apte à une vitesse max > 200 Km/h

La catégorie 2 s'applique à du matériel apte à une vitesse max ≤ 200 Km/h (Exception "Propreté micrographique" voir 3.4.1.1).

Article 3.2.1.1 : Essai de traction - Valeurs à obtenir

Pour la catégorie d'acier ER7, la limite inférieure de Rm à température ambiante sera de 860N/mm² (au lieu de 820N/mm²) et la limite supérieure 980N/mm² (au lieu de 940N/mm²).

Article 3.2.2.1: Valeurs à obtenir

Lors de la vérification de la dureté, les valeurs minimales (cf.: tableau 3 de la norme) sont à obtenir au diamètre du dernier reprofilage (fig. 2 de la norme).

Article 3.2.5.1: Caractéristiques de ténacité de la jante - généralités

Pour les roues non freinées (voir tableau au § 4.3 ci-dessous) par semelle (bloc), l'essai est obligatoire lors d'une qualification ou lors de changement du processus de fabrication.

Article 3.2.5.2: Caractéristiques de ténacité de la jante - Valeurs à obtenir

Pour les roues en acier de nuance ER8 et ER9, la valeur moyenne obtenue sur 6 éprouvettes doit être supérieure ou égale à 80 N/mm²√m, chaque valeur individuelle devant être supérieure ou égale à 70 N/mm²√m.

Article 3.3: Homogénéité de traitement thermique

Ce point est d'application pour toutes les roues traitées des catégories 1 et 2.

Article 3.4.1.1: Propreté micrographique – Niveau à obtenir

Pour les roues de catégorie 1 et 2, les valeurs du tableau ci-dessous sont d'application :

Type d'inclusions	Catégorie 1		Catégorie 2	
	Série épaisse max.	Série fine max.	Série épaisse max.	Série fine max.
A (Sulfures)	1.5	1.5	1.5	2
B (Aluminium)	1	1.5	1.5	2
C (Silicates)	1	1.5	1.5	2
D (Oxydes globulaires)	1	1.5	1	1.5
B+C+D	2	3	2	3

La jante devra présenter une microstructure perlitique fine, avec une présence limitée de ferrite libre. Le taux de bainite et de martensite dans la jante sont limités aux valeurs du tableau ci-dessous. Le fournisseur doit réaliser au minimum 3 échantillons avec 5 photos de microstructure en 100x et 5 photos de microstructure en 500x pour identifier le taux de bainite résiduelle et l'absence de martensite en surface et à 5 mm de profondeur.

Profondeur (mm)	Taux de bainite maximum	Taux de martensite maximum
0 (surface)	3 %	0 %
5	1 %	0 %

L'objectif à atteindre pour la taille des grains est 8 ou plus fin. Dans la plage d'usure de la jante, il y aura 9 zones dans lesquelles l'analyse de la microstructure sera réalisée suivant la EN ISO 643.

Les 9 zones seront divisées de la manière suivante dans la plage d'usure :

- Zones 1, 2, 3 à une profondeur de 1mm
- Zones 4, 5, 6 à une profondeur de 15mm
- Zones 7, 8, 9 à une profondeur de 30mm

Article 3.4.2: santé interne

Les installations de contrôle doivent être homologuées par un expert CND de la SNCB lors de la qualification fournisseur.

L'inspection par ultrason devra être réalisée suivant une procédure écrite par un expert UT3 (suivant EN ISO 9712).

Article 3.4.2.2.1: santé interne – jante roue – niveau à obtenir conforme à la EN

Dans le tableau 7 de la norme, le diamètre du défaut étalon à prendre en compte en catégorie 1 et en catégorie 2 est de 1mm.

Article 3.4.2.4.2: santé interne – jante roue – méthode d'examen conforme à la EN

L'examen de la jante suivant la norme ISO 5948, se fait aussi par comparaison avec les défauts artificiels de la jante étalon décrite par la figure 3 de ladite norme.

Article 3.6.2: Santé en surface

Les installations de contrôle doivent être homologuées par un expert CND de la SNCB lors de la qualification fournisseur.

L'étendue du contrôle magnétique englobe la jante, la toile et le moyeu de la roue à 100%.

L'inspection par magnétoscopie devra être réalisée suivant une procédure écrite par un expert MT3 (suivant EN ISO 9712).

L'enregistrement des indications doit être réalisé avant tout cycle de démagnétisation de la zone.

Article 3.8: Balourd statique

Les moyens et méthodes de mesure doivent être soumis pour approbation à la SNCB.

Article 3.9: Protection contre la corrosion

Les roues doivent être protégées avec du Tectyl 506EH ou équivalent avec une épaisseur après séchage égale à $50 \leq e \leq 100 \mu\text{m}$. Cette protection sera appliquée pour lutter contre la corrosion et les impacts lors du stockage et du transport de ceux-ci.

Article 3.10: Marquages

Le marquage est conforme aux indications reprises aux dessins spécifiques des roues.

Annexe E: Qualification du produit

L'annexe "E" est d'application avec les compléments suivants:

Article E.1: Généralités

Les roues reprises au § 4.3 sont des roues dont la conception a été approuvée.

La qualification se prononce pour l'ensemble des roues qui répondent aux caractéristiques suivantes :

- Le groupe géométrique (suivant § 4.3)*
- la catégorie (1 ou 2 suivant EN 13262)
- la matière (ER6, ER7, ER8, ...)
- la filière de fabrication (aciérie, formage, traitement thermique, usinage) suivant dossier E.3.2.

- * Le groupe géométrique 4 valide aussi le groupe géométrique 1 ;
Le groupe géométrique 3 valide aussi les groupes géométriques 2 et 1 ;
Le groupe géométrique 2 valide aussi le groupe géométrique 1.

Exemple 1 : Si le fournisseur X choisi d'homologuer une « Roue type HLD77-78 ».

Groupe géométrique 3 (à utiliser de préférence pour les homologations de roues)

Catégorie 2

Matière : ER7

Il sera également homologué pour tout le groupe géométrique 2 et 1 au complet.

Exemple 2 : Si le fournisseur Y choisi d'homologuer une « Roue type AM08 ».

Groupe géométrique 4

Catégorie 2

Matière : ER8

Il ne sera homologué que pour ce type de roue et également pour le « type HLE13 ».

Article E.3.2: Documentation requise

Les requis de la norme EN 13262 sont réalisés lors de la qualification fournisseur (§3.1).

Article E.3.3: Evaluation des installations de production et du déroulement de la production

Les requis de la norme EN 13262 sont réalisés lors de la qualification fournisseur (§3.1).

Article E.3.4: Essais en laboratoire

Les caractéristiques, y compris celles de fatigue, sont vérifiées sur les roues d'une (ou des) commande(s) d'essai.

L'essai K1C est à effectuer sur toutes les roues, même sur les roues non freinées par semelle (bloc).

Article E.4.1: Attestation de qualification - Condition de validité

L'attestation de qualification précisera :

- Le groupe géométrique de roues suivant §4.3 ;
- La catégorie suivant EN13262 ;
- La matière ;
- La filière de fabrication.

Article E.4.2: Attestation de qualification - Modification et complément

Le fournisseur doit informer la SNCB lors de modifications d'un paramètre important (site de fabrication, processus d'usinage, organisation de la qualité, etc.)

Annexe F4

En complément de la note 7 du tableau F.1, un rapport dimensionnel de toutes les cotes du plan est à réaliser à l'aide d'une machine à mesurer tri-dimensionnelle dans cas de la première fourniture d'un nouveau numéro de nomenclature.

4.2. Complément à la norme NBN EN 13979-1

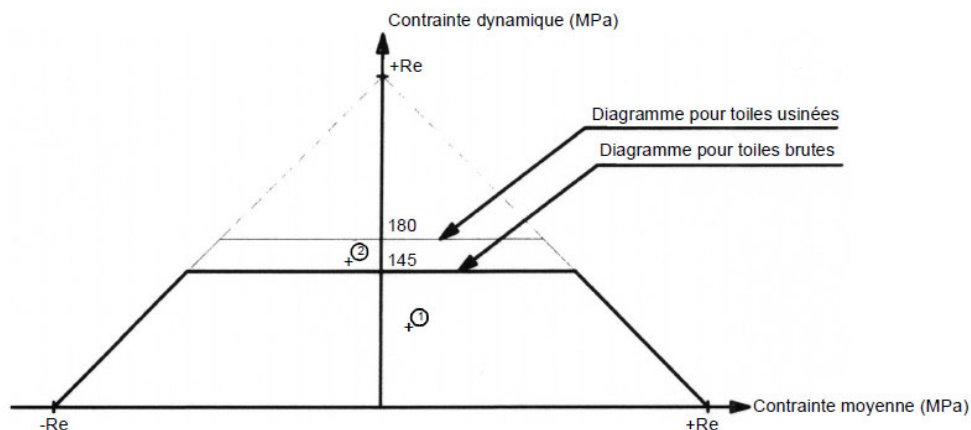
La norme EN 13979-1 est d'application pour les roues de conception nouvelle, avec l'exigence particulière suivante :

Article 8.2.3.2 : Critères de décision

La valeur limite de 360 MPa sera prise en compte uniquement si la toile présente un état de surface Ra de 3,2µm ou mieux. Dans le cas contraire, c'est la valeur de 290 MPa qui devra être utilisée comme critère.

La décision de conformité sera réalisée en tenant compte de la contrainte dynamique maximum et de la contrainte moyenne associée. Lors de la réalisation du rapport, un diagramme de Haigh (avec valeur σ_{ij} max) sera présenté pour démontrer la conformité.

Voici un exemple de diagramme de Haigh à présenter :



4.3. Types de roues en usage à la SNCB

Les roues utilisées par la SNCB sont classées en 5 groupes géométriques en fonction de leurs caractéristiques géométriques :

Groupes géométriques	Caractéristiques géométriques
1	Roues à voile droit
2	Roues à voile légèrement ondulé
3	Roues à voile fortement ondulé
4	Roues avec alésage dans le voile
5	Constructions particulières



Groupe géométrique	N° de plan	NN**	Matériel	Cat.	Vit. Max (roue)	Freinage par semelle	Remarque
1	311-2-192M	56520051	HLE 20	2	160	x	
	668-2-402M	76137020	Hv M5	2	140		
	700_100289 297M		Hv M7 (porteur)	2	200		
	C-2-622M	46100550	HLD 51 à 55 HLD 60 à 64	2 2	120	x	Voile droit incliné
	C-2-743M	56022238	AM 62-66 AM 70 à 79 AM 86L-89L	2 2 2	140		
2	313-2-251M	56521504 56025326	HLE 11-12-21-27 HLE 11-12-21-27	2 2	160	x	Roue menante Roue menée
	421-2-476M	56122202	AM 80-82-83 (Essieu Porteur)	2	160	x	
	541-2-204M	66140002	AR 41	2	160	x	
	612-2-477M	76136020	Hv M4	2	160	x	
3	279-2-206M	46114502	HLD 77-78	2	100	x	
	C-2-549M	76134021	HV M6	2	200	x	Basse contrainte
	C-2-439M	85022299	Hg 20T	2	120	x	Basse contrainte Application wagon
	C-2-549M	76134020	HV I6 - I10 - I11 DMS - Bar dancing AM 96 (Essieu Porteur)	2 2 2	200	x	Basse contrainte
	C-2-696M	85022199	Hg 22,5T Hg 25T	2 2	120	x	Basse contrainte Application wagon
4	318-2-202M	56521410	HLE 13	2	200	x	
	320-02.40-004M	56521475	HLE 18-19	2	200	x	
	703_11-636-121M		AM M7 Bmx (moteur)	2	200		
	430-02.40-006M	56022100	AM 08	2	160		
	C-2-742M	56022239	AM 62-63-65 AM 66 coussinets AM 66-70-73 canon box AM 74 à 79 canon box AM 86L-89L canon box AM 96 - (Essieu Moteur) AM 80-82-83 (Essieu Moteur)	2	160		

* sur table de roulement

** pour information

5. Contrôles

Pour la qualification produit, voir le tableau F.1 de la norme NBN EN 13262.

5.1. Chez le fournisseur

Pour la première production d'une roue qui appartient à un groupe géométrique qualifié, la SNCB réalisera une FAI sur place, avec les critères de fourniture du tableau F.1 de la norme NBN EN 13262.

Pour la production normale, la SNCB se réserve le droit de réaliser une visite de suivi sur place.

5.2. Chez la SNCB

A tout moment, La SNCB peut réaliser des contrôles sur les pièces livrées. Aucun défaut ne sera toléré. Dans le cas d'une anomalie, l'entièreté de la livraison sera retournée au fournisseur.

6. Livraison, emballage, identification

Lors de la livraison, le fabricant indiquera sur une feuille placée sur la boîte le numéro de nomenclature des roues présentes dans celle-ci afin d'en faciliter la réception.

Les livraisons seront réalisées uniquement au moyen des racks fournis par la SNCB. La quantité de racks nécessaires sera déterminée lors de la conclusion du marché. Ces racks seront transportés au préalable à la première commande aux frais du fournisseur.

L'emballage sera réalisé pour prévenir d'éventuels dommages occasionnés lors de la réception, de la manutention et du transport.

Sauf si le plan de définition impose des valeurs de pas différentes (voir par exemple le plan 279-2-206M avec un pas de 0,3mm), la prescription de marquage ci-dessous est d'application. Sur le chemin de roulement des roues, une lettre doit être apposée au marqueur ; cette lettre est liée au diamètre effectif extérieur, noté "D" ci-dessous, réalisé et doit être visible lorsque les roues sont sur le camion qui les transporte.

Les lettres sont à attribuer comme suit :

- diam. D	à	D + 0,49	: lettre "A"	
- diam. D + 0,50	à	D + 0,99	: lettre "B"	
- diam. D + 1	à	D + 1,49	: lettre "C"	
- diam. D + 1,50	à	D + 1,99	: lettre "D"	
- diam. D + 2	à	D + 2,49	: lettre "E"	
- diam. D + 2,50	à	D + 2,99	: lettre "F"	
- diam. D + 3	à	D + 3,49	: lettre "G"	
- diam. D + 3,50	à	D + 4	: lettre "H"	(Diamètres en mm)

Pour chaque livraison, les roues "A" à "H" doivent obligatoirement comporter un nombre pair de roues par lettre.

7. Garantie

Les roues sont garantis par le fournisseur pendant 5 années contre tout défaut imputable à la fabrication et non décelé lors de leur contrôle en usine. Cette période est comptée à partir de la fin du mois marqué sur les roues.

8. Gestion de la documentation

Dans le cadre de la fourniture des pièces de rechange, le fournisseur doit préparer un dossier qualité au format électronique et l'envoyer, avant chaque livraison, à l'adresse : certif@belgiantrain.be.

La première page de ce dossier contiendra le numéro d'article SNCB, le numéro de commande SNCB et la position dans cette commande, le numéro de lot et de série du fournisseur de chaque pièce livrée ainsi que les différents sites de fabrication concernés. Les pages suivantes contiendront au minimum un certificat 3.1 suivant EN 10204 attestant la conformité des pièces à la commande, les différents rapports de contrôles de tous les essais mentionnés dans le tableau F.1 de la norme NBN EN 13262 ainsi que les rapports des éventuels essais additionnels repris dans le plan de contrôle.

Le fournisseur doit répondre aux exigences spécifiques aux constituants d'interopérabilité comme défini dans les directives européennes et les STI. La déclaration CE de conformité ou d'aptitude à l'emploi est à inclure dans le dossier lors de la qualification produit.

Dans le cadre des pièces équipant le matériel neuf, la nature des informations à envoyer à la SNCB sera déterminée lors de l'élaboration du dossier de livraison constructeur.

