

# Spécification Technique

## B-04

### PIECES EN FONTE MALLEABLE ET EN FONTE A GRAPHITE SPHEROIDAL

Version	Date	Adaptations
01	01/02/2000	Version originale
02	28/09/2020	Révision normative



## Table des matières

1.	Domaine d'application .....	3
2.	Références normatives .....	3
3.	Termes et définitions .....	4
4.	Modalités de qualification .....	5
4.1.	Qualification du fournisseur .....	5
4.2.	Qualification, homologation, validation du produit.....	5
4.3.	Retrait de la qualification du fournisseur.....	5
4.4.	Retrait de la qualification, homologation, validation du produit .....	6
5.	Exigences techniques .....	6
5.1.	Exigences .....	6
5.2.	Essai de type.....	11
5.3.	Essai de série.....	13
6.	Contrôles et tests .....	13
6.1.	Chez le fournisseur .....	13
6.2.	Chez la SNCB.....	13
6.3.	Exigences équipement mesure et tests.....	14
7.	Livraison, emballage, identification.....	14
7.1.	Livraison.....	14
7.2.	Emballage .....	14
7.3.	Identification.....	14
8.	Garantie .....	14
9.	Gestion de la documentation .....	14
9.1.	Exigences plan de qualité .....	14
9.2.	Exigences certificat .....	14
9.3.	Exigences gestion de documentation .....	15
10.	Annexes .....	15

## 1. Domaine d'application

La présente spécification définit les conditions techniques et les critères essentiels pour la fourniture de pièces en fontes malléable à cœur blanc et noir ainsi que les pièces en fontes à graphite sphéroïdal et en fontes ausferritiques à graphite sphéroïdal.

Ces pièces peuvent être partiellement usinées, avec ou sans un traitement de protection de surface ou peintes.

## 2. Références normatives

L'édition applicable pour chaque norme mentionnée ci-dessous est celle en vigueur à la date de la commande.

En cas de contradiction entre plusieurs requis, les plus stricts s'appliquent.

Normes	Date	Titre
Fontes		
EN 1562	2019	Fonderie - Fontes malléables
EN 1563	2018	Fonderie - Fontes à graphite sphéroïdal
EN 1564	12-2011	Fonderie - Fontes ausferritiques à graphite sphéroïdal
Conditions techniques complémentaires		
EN ISO 945-1	2018	Microstructure des fontes - Partie 1 : Classification du graphite par analyse visuelle (ISO 945-1 :2017)
EN 1559-1	03-2011	Fonderie - Conditions techniques de fourniture - Partie 1 : Généralités
EN1559-3	12-2011	Fonderie - Conditions techniques de fourniture - Partie 3 : Spécifications complémentaires pour les pièces moulées en fonte
EN ISO 8062-1	10-2007	Spécification géométrique des produits (GPS) – Tolérances dimensionnelles et géométriques des pièces moulées - Partie 1 : Vocabulaire (ISO 8062-1 :2007)
EN ISO 8062-3	10-2007	Spécification géométrique des produits (GPS) – Tolérances dimensionnelles et géométriques des pièces moulées - Partie 3 : Tolérances dimensionnelles et géométriques générales et surépaisseurs
EN 22768-1 (ISO 2768-1)	08-1993	Tolérances générales - Partie 1 : Tolérances pour dimensions linéales et angulaires non attestées de tolérances individuelles (ISO 2768-1 1989)
EN 22768-2 (ISO 2768-2)	08-1993	Tolérances générales - Partie 2 : Tolérances géométriques pour éléments non affectés de tolérances individuelles (ISO 2768-2 : 1989)
Essais et contrôles		
EN ISO 6892-1	2016	Matériaux métalliques - Essai de traction - Partie 1 : Méthode d'essai à température ambiante (ISO 6892-1 :2016)
EN ISO 6506-1	10-2014	Matériaux métalliques - Essai de dureté Brinell - Partie 1 : Méthode d'essai (ISO 6506-1 :2014)
EN ISO 148-1	2016	Matériaux métalliques - Essai de flexion par choc sur éprouvette Charpy - Partie 1 : Méthode d'essai (ISO 148-1 :2016)
EN ISO 9712	08-2012	Essais non destructifs - Qualification et certification du personnel END (ISO 9712 :2012)
EN 13018	2016	Essais non destructifs - Examen visuel - Principes généraux

EN1370	02-2012	Fonderie - Contrôle de l'état de surface
EN ISO 9934-1	2016	Essai non destructifs – Magnétoscopie – Partie 1 : Principes généraux du contrôle (ISO9934-1 :2016)
EN 1369	12-2012	Fonderie - Contrôle par magnétoscopie
EN ISO 16810	03-2014	Essai non destructifs – Contrôle par ultrasons – Principes généraux
EN 12680-3	01-2012	Fonderie - Contrôle par ultrasons - Partie 3 : Pièces moulées en fonte à graphite sphéroïdal
EN ISO 5579	01-2014	Essais non destructifs - Contrôle radiographique des matériaux métalliques au moyen de film et de rayons X et gamma - Règles de base (ISO 5579 :2013)
EN 12681-1	2017	Fonderie - Contrôle par radiographie – Partie 1 : Techniques à l'aide de films
EN 12681-2	2017	Fonderie - Contrôle par radiographie – Partie 2 : Techniques à l'aide de détecteurs numériques
EN 1371-1	01-2012	Fonderie - Contrôle par ressuage - Partie 1 : Pièces moulées en sable, en coquille, par gravité et basse pression
EN 10204	01-2005	Produits métalliques - Types de documents de contrôle
ISO 2859-1	04-2000	Règle d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1 : Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)
ASTM E446-15		Radiographie de référence normalisées pour les pièces moulées en acier jusqu'à 2 inch (50.8 mm) d'épaisseur
ASTM E186-15		Radiographie de référence normalisées pour les pièces coulées en acier à paroi d'épaisseur de 2 à 4 ½ Inch (50.8 à 114 mm)
L-19		Système de peintures époxy-polyurethane (groupe 5 et 5bis)

### 3. Termes et définitions

#### Fabricant

Organisation qui produit les pièces moulées.

#### Lot

Chaque lot est constitué de pièces de même nuance, issues de la même coulée et ayant subi les mêmes opérations de fabrication et les mêmes cycles de traitement thermique.

#### Hierarchie des documents

En cas de contradiction entre différent documents, la hiérarchie entre les documents ci-dessous s'applique comme suit :

1. Le dessin de la pièce
2. La spécification technique complémentaire relative à la pièce considérée
3. La présente spécification technique B-04
4. La norme pertinente

#### Niveau de qualité

Niveau de qualité attribué à l'ensemble de la pièce coulée ou aux zones de coulée, en fonction de la sévérité du service et des conséquences de la défaillance.

Deux niveaux de qualité sont définis.

Dans la plupart des applications, le critère de conception du niveau de qualité des pièces moulées est l'environnement de fatigue. Les niveaux de défauts demandés sont choisis de manière à éviter que la pièce moulée ne soit sujette à une fissuration prématurée par fatigue en service.

**Niveau de qualité 1**

Le niveau de qualité 1 doit être utilisé pour les applications les plus rigoureuses.

Cette classe doit être spécifiée au dessin.

Pour d'anciens documents ou dessins, le niveau de qualité 1 est spécifié par Classe 1 ou CL1

**Niveau de qualité 1S**

Le niveau de qualité 1S doit être utilisé pour les zones de coulée qui exigent le niveau de qualité 1 en surface et le niveau de qualité 2 sous la surface.

Si le dessin spécifie des zones usinées (surface de montage, alésage, taraudage, ...), des zones de renforts usinées ou non usinées (raidisseurs, ...), ces zones sont de niveau de qualité 1S.

**Niveau de qualité 2**

Le niveau de qualité 2 doit être utilisé pour des applications moins rigoureuses.

Si rien n'est spécifié au dessin, le niveau de qualité est 2.

Pour d'anciens documents ou dessins, le niveau de qualité 2 est spécifié par classe 2 ou CL2

## 4. 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 n'est pas d'application pour les articles concernés par la présente spécification technique.

### 4.1. 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@belgiantrain.be](mailto:qualifications@belgiantrain.be)

La qualification fournisseur est attribuée par couple usineur – fondeur.

Lors de la qualification, le fournisseur remettra sans frais pour la SNCB un échantillon représentatif de la nuance de matière et de l'état final de livraison à fabriquer pour les pièces de la SNCB. La taille de celui-ci devra permettre de réaliser des analyses chimiques, mécaniques, macro et micrographiques aux frais de la SNCB. L'évaluation des résultats sera prise en compte pour la qualification.

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

### 4.2. Qualification, homologation, validation du produit

Réservé

### 4.3. 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
- ...

#### 4.4. Retrait de la qualification, homologation, validation du produit

Réservé

## 5. Exigences techniques

### 5.1. Exigences

#### 5.1.1. Matière

Les caractéristiques de coulée définies ci-dessous doivent être conformes aux exigences des documents de référence (voir § 3 - Hiérarchie des documents) :

- Qualité du matériau,
- Fabrication,
- Essais mécanique (voir aussi § 5.1.2),
- Analyses chimiques (voir § 5.2 et 5.3 pour la fréquence d'essai),
- Traitement thermique et particules de graphite.

Si les nuances spécifiées aux documents de référence sont obsolètes, il faut utiliser le tableau de conversion ci-dessous :

Nuance suivant normes NBN	Nuance de remplacement
<b>NBN A22-203 : 1972</b>	
MAS 35-12	EN GJMB 350-10
<b>NBN A22-204 : 1972</b>	
MES 45-7	EN GJMW 450-7
<b>NBN 830-02 :1970</b>	
FNG 42-12	EN GJS 400-15
FNG 50-7	EN GJS 500-7
FNG 60-2	EN GJS 600-3
FNG 38-17	EN GJS 400-18 RT

Nuance suivant normes DIN	Nuance de remplacement
<b>DIN 1693</b>	
GGG-50	EN GJS 500-7
GGG-40	EN GJS 400-15
GGG-40-3	EN GJS 400-18

Nuance suivant normes NF	Nuance de remplacement
<b>NF A 32-201</b>	
FGS 500-7	EN GJS 500-7
FGS 400-15	EN GJS 400-15
FGS 400-18	EN GJS 400-18

### 5.1.2. Essais mécaniques

Les propriétés mécaniques requises doivent être déterminées par des barres d'essai coulées en dernier dans les mêmes moules ou fixées aux pièces moulées auxquelles elles se rapportent suivant les dispositions § 8 des normes EN1562, EN1563 et EN1564.

Dans tous les cas, les barres d'essai doivent être coulées dans la même masse fondue que les pièces à fournir.

Le nombre et le choix des échantillons d'essai, leur préparation et leur traitement thermique doivent être conformes aux spécifications de la norme pertinente sur les matériaux. Au moins, les caractéristiques mécaniques suivantes doivent être testées conformément aux exigences de la norme sur les matériaux (pour la fréquence des essais voir § 5.1.8 – Plan de test) :

Caractéristiques mécaniques	Norme pour la méthode d'essai
Résistance à la traction / limite d'élasticité / allongement	EN ISO 6892-1
Dureté	EN ISO 6506-1
Résistance à l'impact d'entaille	EN ISO 148-1

Si les résultats d'un essai mécanique effectué sur des éprouvettes ne sont pas conformes aux exigences de la spécification des matériaux pertinente, le fabricant peut alors adopter la procédure de contre-essai définie dans la norme pertinente.

Dans le cadre de l'élaboration des pièces prototypes, le fabricant doit démontrer la corrélation des propriétés mécaniques entre le résultat obtenu sur barreau et le résultat obtenu dans les zones moins favorables et/ou critiques (par exemple : les zones niveau de qualité 1, niveau de qualité 1S, à cœur des sections les plus importantes, ...).

Dans le cas où le barreau présente des caractéristiques mécaniques supérieur de plus de 5 % par rapport aux caractéristiques mesurées sur la pièce, il faut définir une marge de sécurité dans le plan de contrôle pour garantir le respect des valeurs minimales en tout point des pièces.

Afin de garantir l'homogénéité des caractéristiques mécaniques sur toutes les pièces d'un même lot, une mesure de la dureté est à réaliser sur un minimum de 10% des pièces d'un lot y compris l'échantillon. La différence entre les valeurs mesurées maximale et minimale ne devra pas excéder 30 HB. La mesure se fera après le dernier traitement thermique appliqué aux pièces et avant le contrôle de surface et l'usinage. L'emplacement sera choisi tel qu'il n'a pas d'impact sur le fonctionnement des pièces (zone ensuite usinée, zone sans contrainte, etc.). Les contours de la trace laissée sur la pièce devront être adoucis par meulage fin tel qu'il n'y a pas de transition abrupte.

### 5.1.3. État de surface

Toutes les pièces moulées doivent être nettoyées selon une méthode appropriée. Les surfaces coulées doivent être exemptes d'irrégularités telles que la corrosion et les dommages mécaniques, autres que ceux résultant de l'action naturelle de la coulée et du processus de nettoyage.

L'état de surface et les imperfections de surface maximales admissibles sont indiqués au § 5.1.5.1.

#### 5.1.4. Contrôle dimensionnel

Toutes les pièces doivent subir un contrôle dimensionnel afin de vérifier que les cotes reprises au dessin sont respectées (exemples : tolérances individuelles, tolérances générales, tolérances de surfaces brutes).

#### 5.1.5. Contrôles non destructifs

Les méthodes d'essai suivantes doivent être utilisées, le cas échéant :

Méthode de contrôle	Norme de référence	
	Principes généraux	Conditions de contrôle
Visuel	EN 13018	EN1370
Magnétoscopie	EN ISO 9934-1	EN 1369
Ultrasons	EN 583-1	EN 12680-3
Radiographie	EN ISO 5579	EN 12681-1 et EN 12681-2

Le fabricant est responsable de la préparation des procédures et des techniques d'examen des pièces moulées par magnétoscopie, radiographie ultrasonore et/ou autres méthodes. Les techniques et procédures doivent être approuvées par une tierce partie au nom du fabricant.

Notes :

- Le fabricant peut proposer d'autres méthodes d'inspection pour approbation à la SNCB.
- Les défauts maximaux admissibles sont définis aux § 5.1.5.1, 5.1.5.2, 5.1.5.3 et 5.1.5.4.
- Les fréquences d'essai sont définies au § 5.1.8 – Plan de test.
- Des essais supplémentaires peuvent être demandés, comme défini au § 5.1.6.

##### 5.1.5.1. Inspection visuelle

Une procédure d'inspection visuelle spécifique à cette pièce devra être écrite et validée par un expert VT3 (suivant EN ISO 9712). Cette procédure doit être disponible au poste de travail.

Toutes les pièces moulées doivent être exemptes d'indications inacceptables telles que définies dans le tableau ci-dessous, ainsi que les fissures et les déchirures de contraction à moins qu'elles ne soient rectifiées conformément à la définition du § 5.1.9.

Type d'imperfections	Critères d'acceptation :	
	Niveau de qualité 1 et 1S	Niveau de qualité 2
Rugosité de la surface	2S1 (moulé) / 3S2 (parachèvement mécanique)	4S1 (moulé) / 5S2 (parachèvement mécanique)
Inclusions	2 (B2)	3 (B4)
Porosité gazeuse	1 (C1)	3 (C3)
Reprise et gouttes froides	2 (D1)	3 (D2)
Gale	3 (E3)	4 (E5)
Inserts	3 (F1)	4 (F3)

Aucune indication ne peut subsister qui se manifestent à la fin du processus d'usinage rendent les pièces moulées inacceptables.

Les valeurs entre parenthèses se réfèrent aux niveaux des plaques comparatrices Scrata à titre de référence.

#### 5.1.5.2. Inspection par magnétoscopie

Une procédure d'inspection par magnétoscopie spécifique à cette pièce devra être écrite et validée par un expert MT3 (suivant EN ISO 9712). Cette procédure doit être disponible au poste de travail.

L'étendue des imperfections ne doit pas dépasser celle indiquée dans le tableau ci-dessous, que ce soit à l'état coulé, pièce usiné ou fini.

Type d'indication	Critères d'acceptation :	
	Niveau de qualité 1 et 1S	Niveau de qualité 2
Non-linéaire	SM2	SM4
Linéaire	LM1	LM3
Aligné	AM1	AM3

Toute imperfection dépassant ces exigences, qui apparaît au cours du processus d'usinage, rendra les pièces moulées inacceptables sans rectification telle que définie au § 5.1.9. Le magnétisme résiduel maximal doit être de 0,5 mT .

#### 5.1.5.3. Inspection radiographique

Une procédure d'inspection par radiographie spécifique à cette pièce devra être écrite et validée par un expert RT3 (suivant EN ISO 9712). Cette procédure doit être disponible au poste de travail.

La classification des imperfections révélées par l'examen radiographique ne doit pas dépasser celles indiquées dans le tableau ci-dessous :

Type d'imperfections	Critères d'acceptation :	
	Niveau de qualité 1	Niveau de qualité 1S et 2
Trous de gaz ou porosité	2	3
Inclusion non métallique	2	3
Rétrécissement	2	3
Reprise de coulée, piqûre, retassure, tapure, crique de retrait, poquette, malvenu, inclusion métallique	Inacceptable	Inacceptable

Les radiographies de référence sont définies dans les normes ASTM E446 et ASTM E186 selon la norme EN 12681.

Veillez noter que les zones de niveau de qualité 1 sont sujettes à une inspection radiographique selon la norme ASTM E446 (1998), à l'exclusion de la clause 8.7, car elle empêche la présence d'un défaut important au lieu de plusieurs petits défauts sur la radiographie de référence. Les radiographies de production présentant des imperfections doivent être évaluées en fonction de l'état général en ce qui concerne la taille et la distribution.

#### 5.1.5.4. Contrôle par ultrasons

Une procédure d'inspection par ultrasons spécifique à cette pièce devra être écrite et validée par un expert UT3 (suivant EN ISO 9712). Cette procédure doit être disponible au poste de travail.

La détection des défauts par ultrasons au lieu de l'inspection radiographique ne peut être utilisée qu'avec l'accord de la SNCB et en fournissant des définitions adéquates que l'imperfection peut être localisée et dimensionnée. Dans ce cas, le niveau de sévérité 1 selon EN 12680-3 est utilisé pour les zones de niveau de qualité 1 et le niveau de sévérité 2 pour les zones de niveau de qualité 2.

#### 5.1.6. Essais supplémentaires

Des essais supplémentaires telle que les essais sous pression sont spécifiés le cas échéant sur le dessin et ou ci-dessous.

La procédure doit être convenue entre le fabricant et la SNCB.

##### 5.1.6.1. Essai sous pression

Si un essai d'étanchéité doit être effectué, les modalités (pression d'essai, nombre, liquide, durée de maintien de la pression) doivent être mentionnées sur le dessin ou à la spécification complémentaire.

Si les modalités n'y figurent pas, la pression d'essai est 1.5 fois la pression de service, le liquide est de l'eau, et la durée de maintien de la pression est de 2 minutes ; un essai individuel est réalisé.

Si les pièces ne sont pas étanches, l'étanchement de ces pièces peut être autorisé, moyennant accord préalable. Le produit doit être accepté préalablement. Le produit utilisé doit garantir une étanchéité jusqu'à 50°.

Il convient également de mentionner jusqu'à quelle température il est résistant.

##### 5.1.7. Particules de graphite

La forme, la répartition et la taille des particules de graphite doivent être vérifiées conformément à la norme EN ISO 945-1. Les critères d'acceptation doivent être conformes à la norme matérielle pertinente.

Pour les fontes à graphite sphéroïdal, le résultat à obtenir est :

- la forme VI
- un taux de nodularité supérieur ou égal à 85 %
- une taille de nodules entre 5 et 6

##### 5.1.8. Plan de test

###### 5.1.8.1. Fabrication

Le fabricant doit fabriquer des pièces moulées prototypes, « type » et de production en série, telles que définies dans le tableau ci-dessous :

Les pièces prototypes servant au développement du processus industriel ne seront pas livrées à la SNCB. Parmi les 2 pièces type, 1 sera conservée chez le fabricant pendant une durée de 10 années tandis que l'autre sera envoyée à la SNCB (après la FAI le cas échéant).

Fabrication	Nombre de pièces moulées	Cas d'application
Prototype	À discrétion du fournisseur	Nouveau design
Type	2	Nouveau design et commandes répétées
Production en série	Selon la commande	Nouveau design et commandes répétées

Le plan d'essai approprié pour chaque type de fabrication est décrit dans les § 5.2 et 5.3.

### 5.1.9. Défauts

#### 5.1.9.1. Détérioration de la qualité

Dans le cadre de ses procédures d'assurance de la qualité, le fabricant doit effectuer suffisamment d'essais pour s'assurer que les pièces moulées sont conformes aux exigences.

La fréquence des essais pour la production est indiquée aux § 5.2 et 5.3. Les dossiers des essais doivent être conservés 10 ans dans le but d'être examinés par la SNCB.

Inspection radiographique ou ultrasonique :

Si des défauts sont détectés sur les pièces contrôlées, le niveau d'inspection doit être porté à 100% jusqu'à ce que 10 pièces soient contrôlées sans défauts. De plus, un contrôle magnétoscopie à 100 % doit être effectué sur les pièces coulées à partir de la même masse fondue.

#### 5.1.9.2. Réparation des indications inacceptables

Des indications inacceptables supérieures à celles permises par la présente spécification peuvent être réparées.

Seuls les défauts superficiels peu profonds peuvent être éliminés par meulage à fond de fouille, à condition qu'il n'y ait pas de changement brusque dans la section. L'étendue du meulage est limitée à la cote du dessin et des tolérances. Des inspections magnétoscopiques ou par ultrasons sont requises après la réparation.

Les défauts qui ne peuvent être éliminés par meulage rendent les pièces moulées inacceptables. La réparation des défauts par soudage est interdite.

Si des réparations sont constamment nécessaires au même endroit, une nouvelle méthode de fabrication est nécessaire.

## 5.2. Essai de type

### 5.2.1. Plans d'inspection

#### 5.2.1.1. Gamme de contrôle pour les pièces moulées prototypes

Le plan d'inspection doit être tel que défini dans le tableau ci-dessous :



Test	Section du besoin	Pourcentage de pièces moulées à tester	
		Niveau de qualité 1 et 1S	Niveau de qualité 2
Analyse chimique	§ 5.1.1	100%	100%
Essai mécanique (3)	§ 5.1.2	100%	100%
Contrôle visuel	§ 5.1.3	100%	100%
Contrôle dimensionnel (4)	§ 5.1.4	100%	100%
Inspection par magnétoscopie	§ 5.1.5.2	100%	100%
Contrôle radiographique et/ou ultrasons	§ 5.1.5.3 §5.1.5.4	100%	100%
Mesure de masse	Aucun	50%	50%
Contrôle destructif (1)	Aucun	50%	50%
Essai de pression	§ 5.1.6.1	100% (2)	100% (2)
Particules de graphite	§ 5.1.7	1 micrographie de la dernière partie par poche de coulée traitée	

- (1) L'un des prototypes doit être détruit pour permettre la réalisation de la micrographie dans des zones importantes.
- (2) Si prévu sur le dessin ou au cahier des charges
- (3) La corrélation des propriétés mécaniques est établie sur une pièce prototype et les paramètres de fabrication garantissant ces propriétés mécaniques ne sont ensuite plus modifiables
- (4) Toutes les cotes indiquées au dessin doivent être contrôlées

**5.2.1.2. Gamme de contrôle pour les pièces moulées de type**

Le plan d'inspection doit être tel que défini dans le tableau ci-dessous :

Test	Section du besoin	Pourcentage de pièces moulées à tester	
		Niveau de qualité 1 et 1S	Niveau de qualité 2
Analyse chimique	§ 5.1.1	100%	100%
Essai mécanique	§ 5.1.2	100%	100%
Contrôle visuel	§ 5.1.3	100%	100%
Contrôle dimensionnel (2)	§ 5.1.4	100%	100%
Inspection par magnétoscopie	§ 5.1.5.2	100%	100%
Contrôle radiographique et/ou ultrasons	§ 5.1.5.3 §5.1.5.4	100%	40%
Mesure de masse	Aucun	20%	20%
Essai de pression	§ 5.1.6.1	100% (1)	100% (1)
Particules de graphite	§ 5.1.7	1 micrographie de la dernière partie par poche de coulée traitée	

- (1) Si prévu sur le dessin ou au cahier des charges
- (2) Toutes les cotes indiquées au dessin doivent être contrôlées



## 5.3. Essai de série

### 5.3.1. Gamme de contrôle pour les pièces coulées en série

Le plan d'inspection doit être tel que défini dans le tableau ci-dessous :

Test	Section du besoin	Fréquence d'essai	
		Niveau de qualité 1	Niveau de qualité 1S et 2
Analyse chimique	§ 5.1.1	1 par coulée	1 par coulée
Essai mécanique	§ 5.1.2	1 par coulée et par traitement thermique	1 par coulée et par traitement thermique
Contrôle visuel	§ 5.1.3	100%	100%
Contrôle dimensionnel (1)	§ 5.1.4	100%	100%
Inspection par magnétoscopie	§ 5.1.5.2	100%	100%
Contrôle radiographique et/ou ultrasons (2)	§ 5.1.5.3 §5.1.5.4	5%	Non requis
Essai de pression	§ 5.1.6.1	100% (3)	100% (3)
Particules de graphite	§ 5.1.7	1 micrographie de la dernière partie par poche de coulée traitée	

- (1) Dimensions de contrôle à convenir entre le fabricant et la SNCB (au plus tard au moment de la validation des pièces types). Dans tous les cas :
  - Les alésages et les portées sont contrôlés à 100%
  - Les autres surfaces usinées sont contrôlée sur la première et la dernière pièce du lot d'usinage à l'exception des alésage et portée qui sont à contrôler unitairement.
- (2) Dans le cas où le contrôle par ultrasons des zones désignées est utilisé pour éviter que des défauts ne soient révélés après l'usinage final, la fréquence des essais pour ces zones doit être de 100%, sauf indication contraire dans la spécification complémentaire.
- (3) Si prévu sur le dessin ou au cahier des charges

## 6. Contrôles et tests

### 6.1. Chez le fournisseur

La SNCB se réserve le droit d'effectuer des visites complémentaires sur le lieu de fabrication (FAI, visites de suivi) pour chaque commande.

### 6.2. Chez la SNCB

La SNCB se réserve le droit d'effectuer des contrôles statistiques lors de la réception des pièces. En cas de résultat négatif, la livraison sera refusée et retournée au fournisseur.

Contrôle statistique suivant ISO 2859-1, NQA 1,5 (niveau de contrôle général II, plan d'échantillonnage simple).

## 6.3. Exigences équipement mesure et tests

Réservé.

## 7. Livraison, emballage, identification

### 7.1. Livraison

Sauf mention contraire sur le dessin, les pièces ne doivent pas être peintes.

Si une peinture est demandée, le procédé de peinture doit être conforme à la spécification technique L-19 : « Peinture époxy polyuréthane ».

Les surfaces non peintes doivent avoir été huilées pour offrir une protection provisoire contre la corrosion. L'huile utilisée doit offrir aux pièces stockées à l'extérieur une protection contre la rouille pendant trois mois.

### 7.2. Emballage

Le fabricant doit suivre les exigences générales en matière de conditionnement et de livraison de la SNCB.

Sauf mention contraire dans la commande, les pièces doivent être livrées sur des palettes de chargement de type EUR (masse maximale : 1000 kg) ou dans des caisses pour des articles de faible masse. Les caisses et palettes de chargement doivent pouvoir être déplacées facilement avec un chariot élévateur à fourche.

### 7.3. Identification

Les pièces doivent porter les marques indiquées au dessin.

Si on ne mentionne rien sur le dessin, elles doivent être marquées avec :

- La marque du fabricant (site de fabrication),
- Les deux chiffres du mois et les deux derniers chiffres de l'année de fabrication,
- Numéro de lot,
- La nuance normalisée.

## 8. Garantie

Les pièces sont garanties 2 ans par le fournisseur contre les défauts de fabrication. Cette garantie est calculée à partir du mois indiqué sur les pièces.

Si les pièces sont montées sur du nouveau matériel roulant, la date de fourniture du matériel roulant est prise comme date de début de la garantie.

## 9. Gestion de la documentation

### 9.1. Exigences plan de qualité

Réservé.

### 9.2. Exigences certificat

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](mailto: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 la quantité de pièces livrées ainsi que les différents sites de fabrication concernés.

Les pages suivantes contiendront au minimum un certificat de conformité de la commande de type 3.1 selon la norme EN 10204 ainsi que les différents rapports de contrôle issus de la gamme de contrôle pour les pièces de série.

Dans le cas de la livraison de la pièce type, le fournisseur enverra le dossier qualité relatif à cette pièce ainsi que tous les essais destructifs menés sur les pièces prototypes.

### 9.3. Exigences gestion de documentation

Réservé

## 10. Annexes

Réservé

