

ST 020

Indice S

Application Ferroviaire

Spécification Technique

**PIECES MOULEES EN
ALLIAGE DE CUIVRE**

- **Mécanique**
- **Décoration**

Édition de Décembre 2008



EVOLUTIONS DU DOCUMENT

indice	Motifs des évolutions	Date
P	/	01 / 1963
Q	/	11 / 1984
R	Réactualisation vis à vis de la norme européenne EN 1982	09 / 2002
S	Fusion et suppression de la ST192	06 / 2008

Spécification technique achat approuvée en 2008

Direction Déléguée
Qualité Fournisseurs

SOMMAIRE

Page

Spécification Technique	1
AVANT-PROPOS	4
1. OBJET - DOMAINE D'APPLICATION	5
2. TERMINOLOGIE	5
3. DOCUMENTS CITES	5
4. QUALIFICATION/HOMOLOGATION DU PRODUIT	6
4.1. HOMOLOGATION DU PRODUIT	6
4.2. QUALIFICATION DU PRODUIT	6
5. QUALIFICATION DES PROCESSUS	6
6. QUALIFICATION DE PERSONNEL	6
Qualification du personnel de contrôles non destructifs	6
7. CARACTERISTIQUES	6
7.1. CARACTERISTIQUES GENERALES	6
7.2. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES	6
8. ACHAT	6
9. FABRICATION	7
10. LOTISSEMENT	7
11. CONTROLES ET ESSAIS	7
11.1. COMPOSITION CHIMIQUE (COMPLEMENT AU § 6.1 ET 7.2 DE LA NF EN 1982)	7
11.2. PROPRIETES MECANQUES (COMPLEMENT AU § 6.2 ET 7.3 DE LA NF EN 1982)	8
11.3. ETAT DE LA PIÈCE MOULÉE (COMPLEMENT AU § 6.6.2 DE LA NF EN 1982)	8
12. ENREGISTREMENTS RELATIFS A LA QUALITE	8
13. IDENTIFICATION – MARQUAGE	9
14. TRAÇABILITE	9
15. CONDITIONNEMENT – LIVRAISON	9
16. GARANTIE	9
ANNEXE A	10
ANNEXE B	11
ANNEXE C	12
FICHE R.E.T.O.U.R.	13

AVANT-PROPOS

La Spécification Technique n° 020 a été modifiée afin de réactualiser les exigences de la SNCF vis à vis des normes européennes.

Elle s'applique aux pièces mécaniques et de décoration.

Cette spécification technique définit les dispositions générales pour la fabrication et la livraison de pièces mécaniques moulées en alliages de cuivre destinées à la SNCF et précise les exigences particulières de la SNCF vis à vis de la NF EN 1982 (Pièces moulées en alliage de cuivre).

Un tableau de corrélation entre les différents articles de cette norme et ceux de la présente spécification technique est repris dans l'annexe B.

Un tableau en annexe C donne les correspondances entre les anciennes et les nouvelles nuances et procédés de moulages.

L'ensemble des différents contrôles et essais à réaliser est résumé dans le tableau repris en annexe A.

1. OBJET - DOMAINE D'APPLICATION

Cette spécification définit les dispositions générales applicables pour la fabrication et la livraison de pièces moulées en alliages de cuivre destinées à la SNCF.

Elle précise les exigences particulières de la SNCF vis à vis de la norme NF EN 1982.

2. TERMINOLOGIE

Coulée : la coulée est définie suivant le §10 de la présente ST.

Lot d'essai : nombre de pièces moulées produites à partir d'une même coulée (définie ci-dessus). Ce lot peut être constitué de pièces de conceptions différentes.

Lot de contrôle : le lot est formé d'un ou plusieurs lots d'essai, de pièces identiques et de même conception correspondant au plus à une campagne de fabrication d'une journée ou d'un poste de travail.

Lot de traitement thermique : Nombre de pièces issues d'un même lot d'essai et ayant subi le même traitement thermique.

3. DOCUMENTS CITES

NF ISO 2859-1 à 5 : Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

NF EN 1370 : Contrôle de la rugosité de surface par comparateurs visotactiles

NF EN 10204 : Produits métalliques. Types de documents de contrôle

NF F 00 004 : Caractères moulés et matricés ou gravés à la machine

NF F 00-037 : Tolérances des pièces métalliques

RT BNIF n°359 : Caractérisation des états de surface des pièces moulées

NF EN 1982 : Cuivre et alliages de cuivre. Lingots et pièces moulées

ST 011 : Evaluation de la maîtrise du processus de contrôles non destructifs (CND) appliqués aux pièces à usage ferroviaire.

NA 1375 : Gestion achat d'outillage

4. QUALIFICATION/HOMOLOGATION DU PRODUIT

4.1. HOMOLOGATION DU PRODUIT

Lorsqu'une homologation du produit est nécessaire, celle-ci est spécifiée à la commande et/ou ses documents annexes.

4.2. QUALIFICATION DU PRODUIT

Lorsqu'une qualification du produit est prévue, celle-ci est précisée à la commande et/ou ses documents annexes.

5. QUALIFICATION DES PROCESSUS

Dans le cas où une qualification ou une évaluation des processus serait prévue à la commande ou à ses documents annexes, un planning de cette démarche est établi par le fournisseur et présenté à la SNCF.

Dans ce cadre, toute modification intervenant sur la mise en œuvre du produit préalablement qualifié (processus de fabrication ou de contrôle par exemple) doit être portée à la connaissance de l'agent de surveillance SNCF qui jugera le cas échéant de la remise en cause de la qualification.

L'évaluation de la maîtrise des contrôles non destructifs est réalisée suivant les prescriptions de la ST 011.

6. QUALIFICATION DE PERSONNEL

Qualification du personnel de contrôles non destructifs

Les contrôles non destructifs, définis contractuellement, doivent être réalisés par du personnel qualifié suivant la ST 011, pour les contrôles considérés.

7. CARACTERISTIQUES

7.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

Elles sont définies pour les alliages de cuivre par la norme NF EN 1982, complétées par les chapitres traités ci-après.

Un tableau récapitulatif des contrôles et essais à réaliser, est joint en annexe A.

En l'absence d'indication particulière, la norme NF F 00-037 est applicable.

7.2. CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

Les caractéristiques ou exigences spécifiques à certaines pièces, en particulier celles ayant une incidence sur la sécurité ou pouvant engendrer un impact économique important en cas de défaillance en service, sont précisées au contrat ou sur ses documents annexes.

8. ACHAT

Réservé

9. FABRICATION

Pièces mécaniques

Sauf indication contraire à la commande, le processus de fabrication est laissé au libre choix du fournisseur.

Les processus de réparation ou de remise en conformité par soudure sont interdits.

Pièces de décoration

Les processus de réparation ou de mise en conformité sont autorisés. Elles ne devront pas affaiblir la tenue en service du produit, la méthode et les moyens sont laissés au libre choix du fournisseur.

Dans les deux cas

Pour les pièces dont les outillages sont propriété ou co-propriété SNCF, il y a lieu de se conformer aux prescriptions de la notice achat n°1375.

La liste consultable de ces outillages doit être tenue à jour et disponible.

10. LOTISSEMENT

La coulée est définie suivant le § 3.1 de la norme NF EN 1982.

Elle peut correspondre à l'un des éléments suivant :

- produit d'une fusion de four ou,
- produit d'une fusion de creuset ou,
- produit d'un certain nombre de fusions ou de creusets lorsqu'ils sont réunis et mélangés avant échantillonnage ou,
- production correspondant aux intervalles entre les apports d'un four de maintien de nouveau métal liquide en provenance d'un four de fusion ou d'un creuset (exemple, moulage en coquille ou sous pression) ou,
- produit d'un certain nombre d'apport de métal liquide du même alliage dans une coquille, dans le cas de coulée continue

Le lot d'essai est le lot à prendre en compte pour les essais et vérifications des propriétés intrinsèques de l'alliage (voir annexe A). Dans le cas d'une coulée à partir d'un four de maintien, les prélèvements sont réalisés au niveau de ce four.

Le lot de contrôle est le lot à prendre en compte pour les autres essais et vérifications (voir annexe A).

Pour les pièces devant subir un traitement thermique, chaque lot d'essai devra être considéré séparément. Le lot de traitement thermique est à prendre en compte pour les essais de dureté.

En contrôle final, le plan de prélèvement appliqué aux lots de contrôle doit correspondre à celui stipulé au contrat ou ses documents annexes. En l'absence d'indication, celui-ci sera de type S4 avec un NQA de 2,5 suivant les prescriptions de l'annexe A.

11. CONTROLES ET ESSAIS

11.1. COMPOSITION CHIMIQUE (COMPLEMENT AU § 6.1 ET 7.2 DE LA NF EN 1982)

Pièces mécaniques

La composition chimique doit être réalisée sur chaque coulée conformément aux § 7.2 et 8.1 de la norme NF EN 1982.

Les résultats obtenus doivent être conformes à l'un des tableaux numérotés de 1 à 40 de la norme NF EN 1982 selon l'alliage utilisé.

Pièces de décoration

Non concerné

11.2. PROPRIETES MECANIQUES (COMPLEMENT AU § 6.2 ET 7.3 DE LA NF EN 1982)

Pièces mécaniques

Un essai de traction doit être réalisé systématiquement par lot d'essai conformément au § 8.2.1 et 8.2.2 de la norme NF EN 1982.

L'essai de traction n'est pas obligatoire pour les pièces coulées sous pression.

Pour chaque lot de traitement thermique, un contrôle de dureté sur pièces est obligatoire conformément au paragraphe 8.2.3 de la norme NF EN 1982. En dehors de ce cas, cet essai n'est réalisé, par lot de contrôle que s'il est prescrit à la commande.

Les résultats obtenus doivent être conformes à l'un des tableaux numérotés de 1 à 40 de la norme NF EN 1982 selon l'alliage utilisé.

Pièces de décoration

Réservé.

11.3. ETAT DE LA PIÈCE MOULÉE (COMPLEMENT AU § 6.6.2 DE LA NF EN 1982)

Pièces mécaniques

En l'absence de précision au contrat, les critères de contrôle de la rugosité des parties brutes doivent être conformes à la NF EN 1370 ainsi qu'à la Recommandation Technique BNIF n°359.

Les critères retenus sont :

- 3S1 minimum pour les pièces moulées en sable,
- 2S1 minimum pour les pièces moulées en coquille.
- 4S1 minimum pour les zones brutes de la pièce.

L'élimination éventuelle des défauts de surface par meulage doit donner un aspect de surface de qualité au moins égale à 3S2 tout en préservant le respect des tolérances du plan.

Les pièces devront être exemptes de bavures ou de parties coupantes.

Pièces de décoration

En l'absence de précision au contrat, les critères de contrôle de la rugosité des parties brutes doivent être conformes à la NF EN 1370 ainsi qu'à la Recommandation Technique BNIF n°359.

Le critère retenu est :

- 4S1 minimum pour toutes les zones des pièces.

12. ENREGISTREMENTS RELATIFS A LA QUALITE

Pièces mécaniques

Les documents relatifs à la qualité du produit doivent être archivés ou disponibles pour une durée minimale de 5 ans à dater de la livraison des produits.

Ces documents concernent :

- les enregistrements relatifs à la revue de contrat
- le dossier de mise au point jusqu'à la réalisation de la pièce (propre à l'industriel)
- la gamme de fabrication
- les enregistrements relatifs aux contrôles de fabrication

Un certificat de réception modèle 3.1 est exigé suivant la norme NF EN 10204 lors de la livraison des produits ou la preuve des enregistrements relatifs aux contrôles réalisés.

Pièces de décoration

Réservé

13. IDENTIFICATION – MARQUAGE

Les zones et impositions relatives au marquage à apposer sur les pièces sont précisées de manière générale sur les plans.

Sauf indication contraire, le marquage devra être conforme à la NF F 00 004. Il sera réalisé en relief ou en creux mais hors des zones de contact ou de serrage, et toujours en dehors des zones avec prescriptions d'étanchéité. Lorsque la surface de la pièce ne permet pas de respecter les règles ci-dessus, un accord doit être obtenu auprès de la SNCF.

En l'absence d'indication, la hauteur des lettres devra être comprise entre 4 et 8 mm.

Le marquage devra obligatoirement comporter au minimum les indications suivantes :

- le mois et millésime ou le numéro de coulée et millésime,
- la marque du fondeur.

14. TRAÇABILITE

La traçabilité, doit être assurée au niveau :

- des matières premières
- des références et indices de plan
- de l'enregistrement des principaux paramètres de fabrication
- des enregistrements des contrôles et essais

15. CONDITIONNEMENT – LIVRAISON

En l'absence d'indication contractuelle, chaque contenant de pièces (caisse ou carton) devra porter les indications suivantes :

- le numéro de commande et le poste de commande
- la désignation et le numéro de symbole
- la quantité et la masse du contenant
- l'adresse du destinataire

Les pièces doivent être protégées par un emballage approprié de telle sorte qu'elles ne subissent aucune détérioration au cours du transport.

Une attention particulière doit être portée sur les pièces usinées et ayant subi un traitement de surface ainsi que pour les pièces de décoration ayant une esthétique particulière.

Dans le cas de pièces devant contenir des fluides, les orifices doivent être correctement obturés.

16. GARANTIE

Réservé

ANNEXE A

Tableau récapitulatif des contrôles et essais à réaliser. Pièces en alliage de cuivre
--

Les chapitres de la ST 020 sont applicables, ils précisent les exigences de la SNCF par rapport aux normes citées en référence.

NATURE DES CONTROLES ET ESSAIS A REALISER	ESSAIS DE TYPE ET DE SERIE	NIVEAUX DE PRELEVEMENT	REFERENCE A L'ARTICLE DE LA ST 20	DOCUMENTS DE REFERENCE
Métal				
<i>Pièces mécaniques</i>	OUI	1/lot d'essai ou 1/lot de traitement thermique	§ 11.2	NF EN 1982 § 6.2
• Essai de traction sur éprouvettes coulées à part	OUI	1/lot d'essai	§ 11.1	NF EN 1982 § 6.1
• Vérification de la composition chimique				
<i>Pièces de décoration</i>	NON			
CONTROLE DIMENSIONNEL ET D'ASPECT				
<i>Pièces mécaniques et de décoration</i>	OUI (3)	Lot de contrôle Niveau de contrôle S4 NQA 2,5 (2)	§ 10 et 11.3	NF ISO 2859 NF EN 1982 § 6.6.2
Contrôle de la rugosité de surface par comparateurs visotactiles				
<i>Pièces mécaniques et de décoration</i>	OUI	Lot de contrôle Niveau de contrôle S4 NQA 2,5 (2)	§ 11.3	NF EN 1370 RT BNIF 359
Étanchéité, pression				
<i>Pièces mécaniques</i>	(1)	100%	Suivant indications de la commande ou ses documents annexes	NF EN 1982 Annexe B, §B7
<i>Pièces de décoration</i>	NON			
Santé				
<i>Pièces mécaniques et de décoration</i>	(1)	(1)	Suivant indications de la commande ou ses documents annexes	NF EN 1982 Annexe B, §B8 et B9
Dureté sur pièces				
<i>Pièces mécaniques</i>	(4)	5% avec minimum 3 pièces (2)	§ 11.2	NF EN 1982 § 8.2.3
<i>Pièces de décoration</i>	NON			
Propriétés électriques				
<i>Pièces mécaniques</i>	(1)	Lot de contrôle Niveau de contrôle S4 NQA 2,5 (2)	Suivant indications de la commande ou ses documents annexes	NF EN 1982 § 6.3 et 8.3
<i>Pièces de décoration</i>	NON			
Microstructure				
<i>Pièces mécaniques</i>	(1)	1/lot d'essai	Suivant indications de la commande ou ses documents annexes	NF EN 1982 § 6.4 et 8.4
<i>Pièces de décoration</i>	NON			
Résistance à la dézincification				
<i>Pièces mécaniques</i>	(1)	1/lot d'essai	Suivant indications de la commande ou ses documents annexes	NF EN 1982 § 6.5 et 8.5
<i>Pièces de décoration</i>	NON			

- Exécuté uniquement si la commande ou ses documents annexes le prescrivent.
- Ce niveau peut être modifié par les exigences de la commande dans ce domaine.
- Présentation de pièces type lorsque la commande ou ses documents annexes le prescrivent ou en accord avec le fournisseur.
- Un contrôle de dureté sur pièces est réalisé sur chaque lot de traitement thermique. En dehors de ce cas, cet essai n'est réalisé par lot de contrôle que s'il est prescrit à la commande.
Les valeurs relevées sur pièces traitées d'un même lot ne doivent pas différer de plus de 15 unités Brinell.

ANNEXE B

Tableau de corrélation entre les différents § de la NF EN 1982 et la ST 020

paragraphe de l'EN 1982	Chapitres EN 1982	A / AC / M / NA	référence de ces paragraphe dans la ST 020
	Introduction	A	
1	Domaine d'application	M	§ 1
2	Références normatives	AC	§ 3
3	Définitions		
3.1	Coulée	A	§2 et 10
3.2	Lot	AC	§2 et 10
4	Désignation	A	/
5	Rédaction de la commande	AC	§ 7.2
6	Prescriptions		
6.1	Composition	A	§ 11.1
6.2	Propriétés mécaniques	M	§ 11.2
6.3	Propriétés électriques	A	/
6.4	Microstructure et dimension de grains	A	/
6.5	Résistance à la dézincification	A	/
6.6	Absence de défauts	AC	§11.3
7	Taux d'échantillonnage et d'essai		
7.1	Généralités	A	/
7.2	Analyse	AC	§10 et 11.1
7.3	Essais mécaniques	M	§10 et 11.2
7.4	Microstructure	A	/
7.5	Résistance à la dézincification	A	Annexe A
8	Méthodes d'essai		
8.1	Analyse	AC	§11.1 et Annexe A
8.2	Essais mécaniques	M	§11.2 et Annexe A
8.3	Conductivité électrique	AC	Annexe A
8.4	Microstructure	AC	Annexe A
8.5	Résistance à la dézincification	AC	Annexe A
8.6	Contre-essais	A	/
8.7	Arrondissement des résultats	A	/
9	Déclaration de conformité et documentation de contrôle		
9.1	Déclaration de conformité	M	§ 12
9.2	Documentation de contrôle	AC	§ 12
10	Marquage, étiquetage, conditionnement		
10.1	Lingots	NA	/
10.2	Pièces moulées	M	§ 13 et 15

A : le chapitre de la norme est applicable.

AC : le chapitre de la norme est applicable et complété par le paragraphe de la ST020 en regard.

M : le chapitre de la norme est modifié.

NA : le chapitre de la norme n'est pas applicable.

ANNEXE C

Groupe d'alliage	Anciennes désignations	Procédé de fabrication Particularités	Désignation et procédé de moulage selon la NF EN 1982
Laiton	UZ33 ou CuZn33Pb	pour le moulage sable	CuZn33Pb – GS
	UZ40 ou CuZn40	pour le moulage coquille	CuZn40 – GM
Maillechort	UZ N 22 n'est plus utilisé	peut être remplacé par du laiton éventuellement nickelé	peut être remplacé par du laiton éventuellement nickelé
Bronze	UE 8 Z Z ou CuSn8		CuSn8
	UE 12 P ou CuSn12	0,3% \geq P \geq 0,1% dureté \geq 80 HB	CuSn12
	UE 14 ou CuSn14	n'est plus utilisé	
	UE18	n'est plus utilisé	
Cupro-plomb	U Pb15 E8	n'est plus utilisé	CuSn12
	U Pb30	n'est plus utilisé	CuSn12
Cupro-aluminium	U A 9 Fe 3 – Y 200 ou CuAl10Fe3	pour le moulage sable	CuAl10Fe2, GS
	UA 9 – Y 300 ou CuAl9	pour le moulage coquille Rp 0,2 \geq 200 Mpa	CuAl9, GM
	U A 9 Fe 3 – Y 300 ou CuAl10Fe3	pour le moulage coquille	CuAl10Fe2, GM



DIRECTION DES ACHATS

Direction Déléguée Qualité Fournisseurs (DDQF)

FICHE R.E.T.O.U.R.**ST 020 S**

Pour toute proposition, en vue d'une mise à jour, renvoyer à la DDQF pôle PMO 15 rue traversière 75580 PARIS Cedex 12, une photocopie de la fiche R.E.T.O.U.R., en faisant part d'une :

Remarque
 idéE
 suggesTion
 mOdification
 erreUr
 amélioRation

Société extérieure à la SNCF ou Service SNCF
Date :**Nom :****Adresse :****Visa :****☎ :****Fax :****Courriel :****Objet de la fiche R.E.T.O.U.R. :****Suite au verso ou annexe jointe ⁽¹⁾**

AVIS DE RÉCEPTION DU PÔLE PMO.....NUMÉRO DE FICHE R.E.T.O.U.R. :

Cette fiche R.E.T.O.U.R. a été reçue le :

Nous examinons la suite à donner à vos propositions.

Des informations vous seront transmises dès que possible.

Nous vous remercions d'avoir bien voulu nous faire part de votre **RETOUR** d'expérience.

Le chef du pôle PMO

Date :

Signature :

Copie :

⁽¹⁾ Rayer la mention inutile