

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO R 1005/V

MATÉRIEL ROULANT DE CHEMIN DE FER

CORPS DE ROUES MOULÉS EN ACIER NON ALLIÉ
POUR ROUES À BANDAGE DE MATÉRIEL REMORQUÉ

1^{ère} ÉDITION

Mars 1969

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 1005/V, *Matériel roulant de chemin de fer – Corps de roues moulés en acier non allié pour roues à bandage de matériel remorqué*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, dont le Secrétariat est assuré par la British Standards Institution (BSI).

Les travaux relatifs à cette question aboutirent, en 1967, à l'adoption d'un Projet de Recommandation ISO fondé sur le code UCI* correspondant.

En janvier 1968, ce Projet de Recommandation ISO (N° 1379) fut soumis à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé, sous réserve de quelques modifications d'ordre rédactionnel, par les Comités Membres suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	France	Portugal
Allemagne	Finlande	R.A.U.
Autriche	Hongrie	Royaume-Uni
Belgique	Inde	Roumanie
Canada	Israël	Suède
Colombie	Italie	Suisse
Corée, Rép. de	Norvège	Tchécoslovaquie
Danemark	Nouvelle-Zélande	Turquie
Espagne	Pays-Bas	Yougoslavie

Deux Comités Membres se déclarèrent opposés à l'approbation du Projet :

Japon
U.S.A.

Le Projet de Recommandation ISO fut soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en mars 1969, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

* Union Internationale des Chemins de Fer

MATÉRIEL ROULANT DE CHEMIN DE FER

CORPS DE ROUES MOULÉS EN ACIER NON ALLIÉ

POUR ROUES À BANDAGE DE MATÉRIEL REMORQUÉ

1. OBJET

La présente Recommandation ISO concerne la fourniture des corps de roues moulés en acier non allié, à rais ou à toile, bruts, ébauchés, mi-finis ou finis* pour matériel remorqué, et destinés à recevoir un bandage.

2. CLASSIFICATION

La présente Recommandation ISO définit une classe de corps de roues moulés, désignée A 40 M 1.

3. COMPOSITION CHIMIQUE

Les corps de roues doivent être fabriqués en acier non allié** dont la pureté chimique est la suivante :

phosphore $\leq 0,06 \%$

soufre $\leq 0,05 \%$

Dans le cas d'acier élaboré au convertisseur acide, on peut admettre le pourcentage suivant :

phosphore $\leq 0,08 \%$

* Il faut entendre, par pièce :

- a) *brute* – Pièce obtenue par moulage et qui, devant être usinée ultérieurement, n'a encore fait l'objet d'aucun usinage;
- b) *ébauchée* – Pièce n'ayant fait l'objet d'aucun usinage définitif, mais ayant reçu, sur toutes ou certaines seulement des parties qui doivent être travaillées, un usinage non définitif;
- c) *mi-finie* – Pièce ayant reçu un usinage définitif sur certaines des parties qui doivent être travaillées;
- d) *finie* – Pièce dont toutes les parties à travailler ont subi leur usinage définitif.

** Pour cet acier, les teneurs en éléments autres que le carbone ne doivent pas dépasser les limites suivantes :

manganèse	1,20 $\%$	molybdène	0,05 $\%$
silicium	0,50 $\%$	vanadium	0,05 $\%$
nickel	0,30 $\%$	cuivre	0,30 $\%$
chrome	0,30 $\%$		

4. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

4.1 Résistance à la rupture par traction R_m

Comprise entre 40 et 50 kgf/mm².

4.2 Coefficient de qualité C

Le coefficient de qualité (défini dans le Tableau 1) des corps de roues doit être :

$$C \geq 95$$

TABLEAU 1

L_0	C
$8,16 \sqrt{S_0}$	$R_m + 2,5 A$
$5,65 \sqrt{S_0}^*$	$R_m + 2,2 A$
$4 \sqrt{S_0}$	$R_m + 2 A$

* Cette formule doit être adoptée de préférence. Les autres formules sont conservées à titre provisoire.

où

L_0 est la longueur entre repères servant de base pour la mesure de l'allongement après rupture, exprimée en millimètres;

S_0 est la section de la partie calibrée de l'éprouvette, exprimée en millimètres carré;

R_m est la résistance à la rupture par traction, exprimée en kilogrammes-force par millimètre carré;

A est l'allongement après rupture, exprimé en pourcent.

4.3 Capacité de déformation par choc

Le corps de roue doit pouvoir supporter, sous des chocs successifs, un affaissement permanent de la face usinée du moyeu au moins égal à 10 % de la longueur des rais ou de la longueur radiale de la toile, sans présenter ni crique, ni fissure, ni rupture.

5. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

5.1 Santé et aspect

Les corps de roues ne doivent présenter aucune retassure, piqure, fissure, manque de matière ou défaut quelconque pouvant nuire à leur emploi.

La peau des pièces doit être exempte de rugosités trop prononcées.

L'état de finition des surfaces usinées doit être conforme aux indications des dessins ou des maquettes-spécimens.

5.2 Texture

L'examen de chaque cassure obtenue soit sur les pièces, soit sur les éprouvettes de texture, doit faire apparaître une structure fine, homogène, dépourvue de cristaux brillants, révélant un métal exempt de ségrégations et convenablement normalisé.

Au cours de l'usinage, aucun défaut ne doit apparaître tant sur les corps de roues livrés usinés que sur les corps de roues destinés aux essais.

5.3 Equilibrage statique

(Dans le cas seulement de corps de roues finis ou mi-finis dont seul l'alésage ébauché reste à être mis à la cote définitive).

Le déplacement du corps de roue sous l'action du balourd doit pouvoir être annulé par l'action d'une masse appliquée au corps de roue, située à 500 mm de l'axe de celui-ci et dont la valeur maximale est de 250 g*.

La position radiale du balourd résiduel et sa valeur doivent être poinçonnées conformément aux indications des normes ou du dessin.

* Pour certains matériels, les documents d'exécution peuvent prescrire un balourd maximal des corps de roues inférieur à la valeur prescrite ci-dessus.

6. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

Les corps de roues doivent être exécutés conformément aux indications des normes ou des dessins pour la forme, les dimensions et les tolérances qui leur sont affectées.

A défaut d'indications, les surépaisseurs et les tolérances doivent être celles du Tableau 2.

TABLEAU 2

Surépaisseurs et tolérances en millimètres

		Parties brutes			Parties ébauchées		Parties finies
		Surépaisseurs en cas d'usinage ultérieur chez le destinataire	Tolérances		Surépaisseurs (à l'état de livraison)	Tolérances	Tolérances
Jante	Diamètre extérieur	8	+8 +0	- -	4	+2 +0	} Suivant dessin
	Largeur	8	+6 +0	-	4	±1	
	Diamètre intérieur	6	-0 -8	-0 -8	-	-	
	Faux-rond	-	3	-	-	1	
	Voile	-	3	-	-	1	
Moyeu	Diamètre extérieur	10	+8 +0	+8 +0	-	-	
	Excentricité maximale	-	5	5	-	-	
	Diamètre intérieur	12	-0 -10	-	5	-0 -2	
	Largeur	15	+5 +0	-	3	+2 +0	
Toile	Position de la toile	-	3	4	-	-	2
	Epaisseur au raccordement avec la jante	6	+6 +0	+6 +0	-	-	+2 +0
	Epaisseur au raccordement avec le moyeu	6	+6 +0	+6 +0	-	-	+2 +0
Rais	Largeur	-	-	±2	-	-	-
	Epaisseur	-	-	±2	-	-	-

7. MARQUES DE FABRICATION

Chaque corps de roue doit recevoir les marques de fabrication définies par la norme ou sur le dessin et notamment :

- le numéro de coulée,
- la marque de l'usine,
- le numéro du modèle,
- le numéro du mois et les deux derniers chiffres du millésime de l'année de fabrication,
- la catégorie de l'acier.

Les marques doivent venir de fonderie.

Toutefois, lorsque le corps de roue est à livrer ébauché, mi-fini ou fini, et si l'emplacement définitif imposé par le dessin pour les marques de fabrication est usiné, on admet que le numéro de coulée vienne seul de fonderie sur la pièce brute. Les autres marques de fabrication doivent être alors frappées sur la pièce à l'état de livraison, le numéro de coulée étant lui-même reporté s'il a été prévu sur une face usinée.

Le marquage à froid sur une face usinée peut également être appliqué dans les autres cas, si l'acheteur est d'accord.

Exemple : 835 — XY — 348522 — 2 . 69 — A 40 M 1

8. ELABORATION DE L'ACIER

Les corps de roues doivent provenir de coulées élaborées au convertisseur, au four Martin ou au four électrique.

9. FABRICATION DES CORPS DE ROUES

Chaque corps de roue doit porter, venues de fonderie sous forme d'appendice, une ou plusieurs éprouvettes pour essai de texture.

Dans le cas où il est prévu de couler des lingots-échantillons, ces derniers doivent être attenants à certains corps de roues.

Les corps de roues doivent être dessablés, ébarbés, débarrassés de tout oxyde détachable et affranchis des jets de coulée, des événements et des masselottes.

Après moulage, les corps de roues doivent subir un traitement de normalisation* en vue de régénérer le métal et d'éliminer les tensions internes. Les corps de roues doivent être traités par coulée ou fraction de coulée.

D'une façon générale, toutes ces opérations doivent être effectuées avec le plus grand soin et conduites de manière à ne pas gêner l'usinage et assurer le bon aspect des pièces, ainsi que l'homogénéité de structure des différents points d'un même corps de roue et celle des corps de roues d'une même coulée.

* Par traitement de normalisation, il faut entendre l'opération qui consiste, les corps de roues étant laissés à refroidir après moulage jusqu'à la température ambiante, à les porter uniformément à une température supérieure à la zone de transformation, à les y maintenir pendant un temps suffisamment long, puis à les mettre à refroidir à l'air calme.

10. RETOUCHES ÉVENTUELLES

Des défauts superficiels peuvent être éliminés par enlèvement de métal à l'outil ou à la meule, à condition de respecter les tolérances dimensionnelles et celles d'équilibrage.

Toute retouche ayant pour objet de masquer un défaut doit être rigoureusement interdite et entraîne le rebut de l'ensemble de la fourniture.

Toutefois, des rechargements peu importants peuvent être exécutés si l'acheteur a donné son accord préalable et à condition qu'ils soient suivis d'un traitement de normalisation.

11. PRÉSENTATION

11.1 En cours de fabrication

L'agent réceptionnaire doit pouvoir disposer de tracés de pyromètres enregistreurs correctement étalonnés pour vérifier la température des fours de traitement thermique.

L'acheteur peut renoncer aux vérifications de température prescrites ci-dessus, s'il le juge à propos.

11.2 Corps de roues

Les corps de roues doivent être présentés une première fois après traitement de normalisation, à l'état brut, pour le prélèvement des éprouvettes et l'exécution des essais.

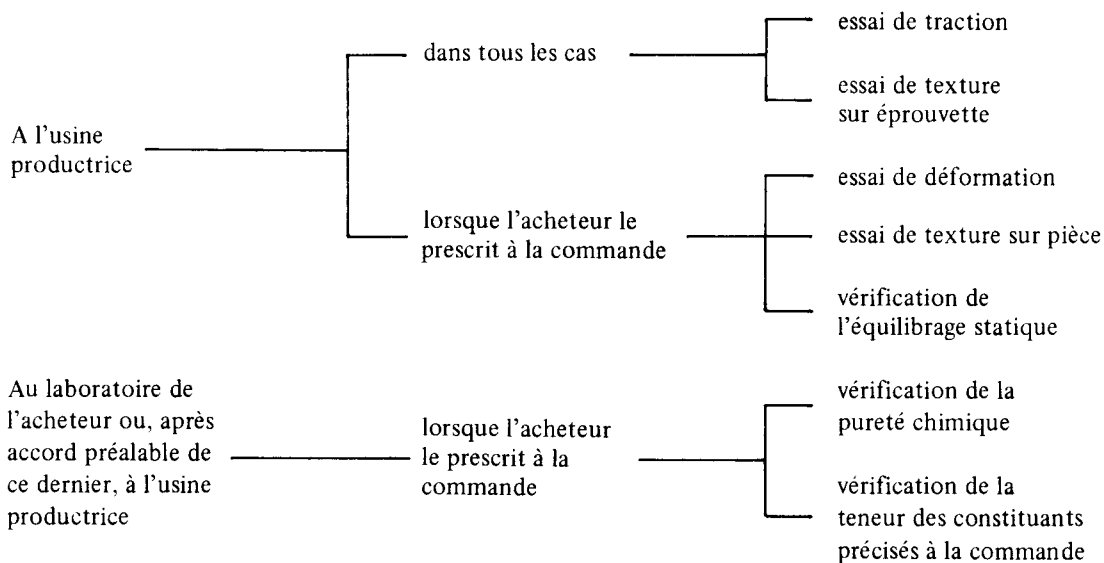
Ils doivent l'être à nouveau, à l'état de livraison : brut, ébauché, mi-fini ou fini.

Les corps de roues doivent être présentés en réception groupés par coulée. Les corps de roues provenant d'une même coulée et faisant l'objet d'une même présentation doivent former un lot.

Dans le cas où les éprouvettes de traction ne sont pas prélevées dans la jante, le lot doit comporter au moins trois corps de roues coulés avec un lingot-échantillon attenant.

12. NATURE ET PROPORTION DES ESSAIS

Les corps de roues doivent être soumis aux vérifications et aux essais suivants :



Les essais de traction, de déformation, de texture sur pièce et la vérification de l'équilibrage statique doivent être effectués sur des corps de roues dont le nombre est donné dans le Tableau 3, ci-après.

TABLEAU 3

Nombre de corps de roues du lot	Nombre de corps de roues d'essai	Nombre de corps de roues dont l'équilibrage statique est vérifié
≤ 100	1	10 % de l'effectif du lot arrondi à l'unité supérieure, sauf prescription contraire à la commande
> 100	2	

L'analyse chimique est effectuée sur un corps de roues par coulée pris parmi ceux indiqués par le tableau pour les essais.

L'essai de texture sur éprouvette doit être exécuté sur chaque corps de roue.

13. INTERPRÉTATION DES ESSAIS – ESSAIS COMPLÉMENTAIRES

Toute caractéristique non conforme aux conditions exigées doit entraîner le rebut du lot correspondant.

Si l'acheteur accepte que soient effectués des essais complémentaires, le nombre de pièces à soumettre à ces derniers doit être défini par accord spécial entre le fournisseur et l'acheteur.

Lorsque l'essai qui ne donne pas satisfaction est l'essai de texture, les corps de roues correspondants doivent être soumis à un nouveau traitement de normalisation. Si une seconde éprouvette de texture n'a pas été prévue sur les pièces, un corps de roue, choisi parmi ceux qui ont subi ce nouveau traitement, doit être soumis à l'essai de texture sur pièce.

14. PRÉLÈVEMENT ET PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS ET DES ÉPROUVETTES

14.1 Choix de l'échantillon

Dans chaque lot présenté l'agent réceptionnaire doit désigner le ou les corps de roues d'essai et éventuellement le ou les lingots-échantillons pour essai de traction et il doit les poinçonner.

S'il est nécessaire de prélever l'éprouvette de traction dans un lingot-échantillon, bien que les essais de déformation ou de texture sur pièce soient exigés, le ou les corps de roues désignés pour exécuter ces derniers doivent être choisis parmi ceux qui n'ont pas de lingot-échantillon attaché.

14.2 Nombre et emplacement des éprouvettes

- 14.2.1 *Essai de traction.* Si les essais de déformation ou de texture sur pièce sont exigés, et si les dimensions de la jante sont suffisantes, une éprouvette doit être prélevée sur le corps de roue qui a subi ces essais, à l'emplacement indiqué sur la Figure 1.

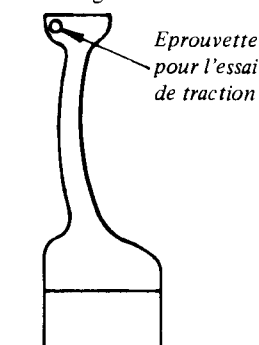


FIG. 1

Dans le cas contraire, une éprouvette doit être prélevée dans un lingot-échantillon.

La position de ce dernier par rapport au corps de roue auquel il est attaché doit être laissée à l'initiative du fabricant, sauf indications particulières à la commande.

L'axe de l'éprouvette doit être équidistant de trois des grandes faces du lingot-échantillon si ce dernier est prismatique; il doit coïncider avec l'axe du lingot-échantillon si ce dernier est de révolution.

14.2.2 Essai de texture sur éprouvette. L'emplacement de l'éprouvette sur chaque corps de roue doit être laissé à l'initiative du fabricant.

14.2.3 Analyse chimique. L'échantillon doit être un morceau de l'éprouvette de traction pesant au moins 50 g.

14.3 Poinçonnage, découpage et préparation des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être tracées, poinçonnées et repérées suivant les indications de l'agent réceptionnaire.

Le découpage de l'échantillon et l'usinage des éprouvettes doivent être exécutés à froid et conduits avec des précautions telles qu'il ne se produise ni écrouissage superficiel, ni échauffement appréciable du métal.

Lorsqu'après usinage, les stries laissées par l'outil risquent d'altérer les résultats de l'essai, elles doivent être éliminées soit par passage à la machine à rectifier (avec arrosage abondant), soit par polissage à la lime douce et au papier émeri, pour autant que le mode de correction choisi maintienne les dimensions et la forme de l'éprouvette dans les tolérances prévues pour l'essai correspondant.

Chaque lingot-échantillon doit être attaché à un corps de roue et doit lui rester attaché jusqu'à l'achèvement du traitement de normalisation. Son moule doit être constitué avec le même sable et de la même manière que celui de la pièce.

La forme du lingot-échantillon doit être laissée à l'initiative du fabricant, mais son épaisseur minimale dans la partie où doit être prélevée l'éprouvette de traction ne doit pas être inférieure à 25 mm.

L'éprouvette pour essai de texture doit être entaillée sur une seule face et aussi près que possible de la paroi d'implantation. La profondeur de cette entaille doit être inférieure au quart de l'épaisseur de la pièce ou de l'éprouvette.

Le corps de roue pour essai de déformation doit être usiné aux dimensions d'utilisation, sans tenir compte cependant

- de la valeur exacte du déport du moyeu par rapport à la jante,
- des chanfreins de la jante.

En revanche, l'alésage doit être poussé à 10 mm au-dessus de la cote du dessin.

Le corps de roue pour essai de texture sur pièce doit être soumis aux opérations suivantes, éventuellement après l'essai de déformation :

- dans le cas de corps de roues à rais : quatre rais situés sur deux diamètres perpendiculaires doivent être entaillés au droit de la jante et du moyeu;
- dans le cas de corps de roues à toile : celle-ci doit être entaillée par deux saignées circulaires faites à l'outil, de part et d'autre de la toile, à la naissance du congé de raccordement de celle-ci avec le moyeu. Les saignées doivent être exécutées au grain d'orge et leur profondeur cumulée doit être au plus égale à 1/4 de l'épaisseur de la toile dans cette région du corps de roue.

Les éprouvettes ainsi que l'échantillon, destinés à l'analyse chimique doivent conserver les poinçons de l'agent réceptionnaire.

15. EXECUTION DES ESSAIS

15.1 Essai de déformation

15.1.1 *Eprouvette*. L'éprouvette doit être le corps de roue d'essai.

15.1.2 *Mode d'essai*. Le corps de roue doit être posé à plat de manière que la jante repose sur une couronne et soit seule soutenue; si les rais ou la toile ne sont pas perpendiculaires à l'axe du moyeu, l'effort à exercer doit tendre à en accentuer l'obliquité.

On applique, suivant l'axe du moyeu, des chocs de 3 000 kgf·m jusqu'à ce que le plan de la face usinée du moyeu présente un affaissement permanent. La longueur des rais ou la longueur radiale de la toile doit être mesurée entre la naissance des congés de raccordement des rais ou de la toile avec le moyeu et avec la jante (voir Figure 2).

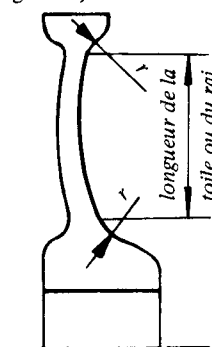


FIG. 2

15.1.3 *Résultats à obtenir* : voir paragraphe 4.3.

15.2 Essai de traction

15.2.1 *Eprouvette*. L'éprouvette doit être conforme à la Recommandation ISO/R 82, *Essai de traction pour l'acier*.

La longueur entre repères doit être en principe calculée à l'aide de la formule

$$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$$

Toutefois, les longueurs entre repères

$$L_0 = 8,16 \sqrt{S_0}$$

$$L_0 = 4 \sqrt{S_0}$$

peuvent être adoptées à titre provisoire.

15.2.2 *Mode d'essai*. L'essai de traction doit être conduit conformément à la Recommandation ISO/R 82.

15.2.3 *Résultats à obtenir* : voir paragraphes 4.1 et 4.2.

15.3 Essais de texture sur pièces et sur éprouvettes

15.3.1 *Eprouvette*. L'éprouvette doit être le corps de roue d'essai ou une éprouvette de 15 mm × 40 mm.