
Norme internationale



1005/7

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Matériel roulant de chemin de fer —
Partie 7 : Essieux montés pour le matériel moteur et pour
le matériel remorqué — Prescriptions de qualité**

Railway rolling stock material — Part 7 : Wheelsets for tractive and trailing stock — Quality requirements

Première édition — 1982-11-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1005-7:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2574afc4-9d03-4b47-bc14-96da2fc0a4c7/iso-1005-7-1982>

CDU 629.4.027.44

Réf. n° : ISO 1005/7-1982 (F)

Descripteurs : produit en acier, produit laminé, matériel de chemin de fer, roue, train de roue, spécification, état de livraison, fabrication, essai, contrôle de réception, dimension, tolérance de dimension, contrôle de qualité.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 1005/7 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, et a été soumise aux comités membres en mai 1981.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

[ISO 1005-7:1982](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2574afc4-9d03-4b47-bc14-96da2fc0a4c0/iso-1005-7-1982)

Afrique du Sud, Rép. d'	Hongrie	https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2574afc4-9d03-4b47-bc14-96da2fc0a4c0/iso-1005-7-1982
Allemagne, R.F.	Iran	Suède
Autriche	Israël	Suisse
Belgique	Italie	Tchécoslovaquie
Chine	Japon	Tanzanie
Corée, Rép. de	Pays-Bas	Turquie
Corée, Rép. dém. p. de	Pologne	URSS
Égypte, Rép. arabe d'	Roumanie	Venezuela
Espagne	Royaume-Uni	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Canada
France
USA

Matériel roulant de chemin de fer — Partie 7 : Essieux montés pour le matériel moteur et pour le matériel remorqué — Prescriptions de qualité

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 1005 spécifie les caractéristiques de l'assemblage sur les essieux par calage à la presse, à froid ou à chaud, des roues monoblocs, des centres de roues, des centres de roues complets avec bandages, des disques de frein montés sur essieux, des poulies de dynamo, des roues d'engrenage, des roues à chaîne et autres pièces constitutives prévues par l'acheteur¹⁾ pour les essieux montés complets²⁾.

Elle spécifie également les dimensions et les tolérances pour les assemblages réalisés, ainsi que les conditions de contrôle et de fourniture.

NOTE — Dans de nombreux cas, les opérations au cours desquelles les pièces constitutives sont préparées pour l'assemblage (usinage final des portées de calage des essieux, des alésages des roues, montage des bandages sur les corps de roues), sont effectuées par le fabricant des essieux montés et sont, de ce fait à considérer comme une partie de la fabrication de l'essieu monté. Malgré cela, les spécifications relatives à ces opérations et à l'état «prêt à l'assemblage» des différentes pièces constitutives sont, en vue d'une articulation plus claire, reprises avec plus de détails dans les Normes internationales correspondantes.

1.2 La présente partie de l'ISO 1005 contient les caractéristiques requises pour les essieux montés, du matériel moteur et du matériel remorqué, pour tous les usages propres au chemin de fer et s'applique aux pièces constitutives des essieux montés des types ci-après :

Type d'essieu :

Fusées de boîte d'essieu intérieure ou extérieure

Portée de calage cylindrique (ou conique)³⁾

Corps d'essieu lisse ou avec portées de calage d'engrenage, suspension de moteur de traction, poulies de dynamo, roues à chaîne, disques de frein ou toute autre pièce montée sur l'essieu

Type de roue :

Monobloc, laminée, forgée ou moulée

Roues bandagées avec corps de roue en toile pleine laminée, forgée (ou moulée)³⁾ ou avec centres de roue à rayons (moulés)³⁾

Type de boîte d'essieu :

À coussinet ou à rouleaux

Type de portée du moteur de traction (ou de la transmission finale) :

À coussinet ou à rouleaux

1.3 En complément à la présente partie de l'ISO 1005, les prescriptions de l'ISO 404 sont applicables.

2 Références

ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 1 : Généralités, tolérances et écarts.*

ISO 404, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

ISO 1005/1, *Matériel roulant de chemin de fer — Partie 1 : Bandages bruts laminés pour matériel moteur et pour matériel remorqué — Prescriptions de qualité.*

ISO 1005/2, *Matériel roulant de chemin de fer — Partie 2 : Bandages bruts pour matériel remorqué — Dimensions et tolérances.*⁴⁾

1) Ici et dans la suite du texte de la présente partie de l'ISO 1005, on entend par «acheteur» l'administration du chemin de fer ou son représentant désigné.

2) Pour l'objet de ce document, un essieu monté est défini comme l'ensemble complet constitué par un essieu et deux roues complètes, ainsi que toutes roues d'engrenage, poulies de dynamo, disques de frein ou coussinets, etc., qui peuvent être mentionnés expressément par l'acheteur.

3) Les essieux montés présentant les caractéristiques indiquées entre parenthèses sont rares. Si de tels essieux montés devaient être commandés, des dérogations ou des additifs aux spécifications de cette partie de l'ISO 1005 pourraient s'avérer nécessaires. Ces dérogations et ces additifs doivent être indiqués à la commande ou à ses documents annexes.

4) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 1005/2-1969.)

ISO 1005/3, *Matériel roulant de chemin de fer — Partie 3 : Essieux-axes pour le matériel moteur et pour le matériel remorqué — Prescriptions de qualité.*

ISO 1005/4, *Matériel roulant de chemin de fer — Partie 4 : Corps de roues laminés ou forgés pour roues à bandage de matériel remorqué.*¹⁾

ISO 1005/6, *Matériel roulant de chemin de fer — Partie 6 : Roues monoblocs pour le matériel moteur et pour le matériel remorqué — Prescriptions de qualité.*

ISO 1101/1, *Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Tolérances de forme, orientation, position et battement — Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins.*²⁾

NOTE — En attendant la publication des révisions mentionnées sous forme de Normes internationales, il sera nécessaire que les prescriptions correspondantes fassent l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

3 Renseignements à fournir par l'acheteur

Les renseignements qui suivent doivent être fournis par l'acheteur lors de l'appel d'offres et de la commande qui doivent être accompagnés des dessins correspondants :

3.1 Catégorie à laquelle appartient l'essieu monté, en ce qui concerne l'équilibrage (voir 4.2.3) et les caractéristiques dimensionnelles (voir 4.2.4 et tableau 3) :

3.1.1 Préciser ce qui est requis pour :

- a) essieu monté moteur;
- b) essieu monté de matériel remorqué (voyageurs);
- c) essieu monté de matériel remorqué (marchandises).

3.1.2 Tranche de vitesse maximale d'utilisation :

- $v < 100$ km/h
- 100 km/h $< v < 120$ km/h
- 120 km/h $< v < 160$ km/h
- 160 km/h $< v < 200$ km/h
- 200 km/h $< v$

3.1.3 La catégorie de tolérances Y ou Z du tableau 3 à appliquer (voir 4.2.4).

3.2 Nature des autres organes à monter sur l'essieu (voir 1.2 et 4.1.1). Méthodes et/ou prescriptions à appliquer.

3.3 Si le galetage de l'essieu est exigé, parties de l'essieu qui doivent être galetées, c'est-à-dire, portées de calage de la roue, de l'engrenage, etc.³⁾ Le galetage d'une partie de l'essieu devrait être limité aux aciers A0 et A1 de l'ISO 1005/3.

3.4 Préciser si le brunissage des paliers lisses de fusées est exigé pour l'une et l'autre des boîtes d'essieux, ou pour les paliers de moteurs de traction ou pour ceux de la transmission finale.³⁾

3.5 Méthode de montage sur l'essieu des roues, des centres de roues ou des centres de roues assemblés avec leurs bandages (voir 5.2.3.2).

3.5.1 Si le calage à froid est prescrit :

3.5.1.1 Fourchette de serrage entre portées de calage et alésages (voir 4.1.2) et fourchette de valeurs de la pression de calage P_f (voir 5.2.3.3.5).

3.5.1.2 Préciser si les valeurs de serrage doivent être enregistrées (voir 6.3.2).

3.5.2 Si le calage à chaud est prescrit :

3.5.2.1 Fourchette de serrage entre portées de calage et alésages (voir 4.1.2) et valeur de la pression de décalage P_p (voir 6.4.3.1).

3.5.2.2 Préciser si l'essai de décalage doit être abandonné totalement ou en partie (voir renvoi 4 du tableau 4).

3.6 Préciser si l'usinage des surfaces de roulement est exigé (voir 5.4).

3.7 Marques d'identification à apposer [voir 4.2.5.1 a), e) et f)] et emplacement de celles-ci (voir 4.2.5.2).

3.8 À qui incombe la responsabilité des divers contrôles (voir 6.1 et tableau 4, colonne 5).

3.9 Préciser si la résistance électrique doit être mesurée (voir 4.2.2 et tableau 4) et, en ce cas, si elle doit être enregistrée.

3.10 Si l'équilibrage est demandé (voir 4.2.3 et tableau 4), préciser le type d'équilibrage et, si cela est nécessaire, le balourd admissible (voir 4.2.3.2 et 4.2.3.3).

3.11 Les tolérances complémentaires ou d'autres que celles qui figurent au tableau 3 (voir 4.2.4).

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 1005/4-1969.)

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 1101/1.)

3) Une Norme internationale traitant du galetage et du brunissage est en préparation.

3.12 Si un peinturage final ou une protection permanente contre la corrosion est exigée, préciser les détails (voir 5.8).

4 Caractéristiques requises

4.1 Pièces constitutives

4.1.1 Généralités

Les pièces constitutives doivent remplir, à l'état «prêt pour assemblage», [voir ISO 1005/2¹⁾] toutes les caractéristiques requises pour permettre un bon comportement en service des essieux montés. Les caractéristiques correspondantes doivent être fixées autant que possible en se référant aux Normes internationales correspondantes indiquées au tableau 1.

4.1.2 Serrage entre les portées de calage et les alésages

En ce qui concerne le serrage entre les portées de calage et les alésages, une fourchette doit être convenue entre l'acheteur et le fabricant. Sauf prescriptions différentes, celle-ci doit être telle que dans les conditions d'assemblage indiquées en 5.2, les prescriptions de l'essai de décalage soient satisfaites (voir 4.2.1, tableau 4 et 6.4.3.1) et que la fourchette choisie se situe à l'intérieur des fuseaux dessinés sur les figures 1a) et 1b).

NOTES

1 Dans les figures 1a) et 1b), certains degrés de tolérance et d'écart sont indiqués, conformément à l'ISO/R 286 et satisfont aux conditions requises indiquées en 4.1.2. Les valeurs sont précisées en outre au tableau 2.

2 Le choix d'une valeur de serrage convenable à partir des fourchettes indiquées aux figures 1a) et 1b), telle que les conditions fixées pour l'effort de calage soient remplies, dépend en partie de l'élasticité des deux matériaux assemblés, du lubrifiant employé, de la conception des pièces ajustées, de la rugosité des surfaces de contact, de la vitesse de calage de la presse, etc. Il en résulte que la spécification de fourchettes étroites de tolérances à la fois pour le serrage et pour la pression de calage peut être cause de difficultés de montage.

4.2 Essieu monté

4.2.1 Caractéristiques mécaniques

Quand l'essai de décalage est effectué (voir 6.4.3.1 et tableau 4), les roues ne doivent présenter aucun déplacement sur l'essieu.

4.2.2 Résistance électrique

La résistance électrique de chaque essieu monté ne doit pas dépasser 0,01 Ω lorsque l'essai est effectué conformément à 6.4.3.2.

4.2.3 Équilibrage

4.2.3.1 Lorsqu'il est prescrit (voir 3.10) et à moins qu'il n'en soit convenu autrement au moment de la demande de prix ou à la commande, le balourd dynamique des essieux montés pour le matériel voyageurs ne doit pas dépasser les valeurs suivantes, lorsque l'essai est exécuté conformément à 6.4.3.3.

Vitesse d'utilisation maximale v km/h	Balourd dynamique maximal ¹⁾ gm
$v < 100$	—
$100 < v < 120$	125
$120 < v < 200$	75
$v > 200$	50

1) Par roue, mesuré sur le cercle de roulement.

4.2.3.2 En ce qui concerne les essieux montés pour le matériel moteur et pour le matériel marchandises les valeurs du balourd dynamique peuvent être convenues au moment de l'appel d'offres et à la commande.

4.2.3.3 Si, dans des cas particuliers (voir tableau 4, renvoi 7), des essais de balourd statique sont prescrits, les valeurs à obtenir doivent être fixées au moment de l'appel d'offres et à la commande.

4.2.4 Caractéristiques dimensionnelles

Les caractéristiques dimensionnelles des essieux montés doivent être conformes aux prescriptions de la commande et de ses documents annexes.

Les tolérances concernant les prescriptions dimensionnelles doivent être, de façon appropriée, spécifiées en se référant à l'une des catégories de tolérance indiquées au tableau 3, en tenant compte des informations de la note suivante.

NOTE — L'élaboration d'une Norme internationale relative aux matériaux, aux contrôles et aux dimensions d'essieux montés et d'éléments d'essieux montés, est difficile en raison des différentes formes de développement des chemins de fer, du point de vue commercial et de l'exploitation, dans les diverses parties du monde. Ces différentes formes de développement sont caractérisées, par exemple, par des réseaux ferroviaires sur lesquels le transport des marchandises est combiné avec le transport des voyageurs fréquent, et éventuellement à grande vitesse, et par des réseaux essentiellement consacrés au transport des marchandises. Les infrastructures de ces deux types de réseaux sont normalement différentes et ceci, joint à la politique commerciale, peut décider du choix arrêté pour la conception des essieux montés en ce qui concerne, à la fois, les matériaux et les caractéristiques dimensionnelles.

1) D'autres Normes internationales concernant cette condition sont en préparation.

Les parties concernées de l'ISO 1005 tiennent compte de ces différences, ou en tiendront compte lors d'une future révision, en stipulant dans les chapitres concernés, deux catégories de prescriptions pour les matériaux et les contrôles de qualité correspondants, appelées catégories de contrôle A et B et, pour les prescriptions dimensionnelles, deux catégories de tolérances appelées Y et Z.

La catégorie A correspond aux prescriptions indiquées pour les matériaux et le contrôle de qualité dans les éditions actuelles de l'ISO 1005/3 et de l'ISO 1005/6. La catégorie B sera définie lors de la révision de l'ISO 1005/6 et peut-être également pour l'ISO 1005/3. La différence essentielle entre les catégories A et B réside, pour les roues monoblocs, dans le fait que les propriétés mécaniques sont spécifiées

- dans le cas de la catégorie A, sur la base des essais de traction et de résilience;
- dans le cas de la catégorie B, sur la base des essais de dureté.

Les différences entre les valeurs des tolérances des catégories Y et Z sont données

- pour les essieux montés, par la présente Norme internationale (voir plus particulièrement le tableau 3);
- pour les roues monoblocs, par l'ISO 1005/8.

Jusqu'à présent, il n'a pas été possible de définir avec précision les conditions dans lesquelles l'une ou l'autre des catégories de contrôle et de tolérances est à préférer. À titre d'orientation générale, il doit être toutefois noté

- que la combinaison de la catégorie de contrôle A avec la catégorie de tolérances Y est principalement appliquée par les réseaux ferroviaires pour lesquels les transports de voyageurs nombreux ou à grande vitesse prédominent, ou lorsque le transport de marchandises et le transport des voyageurs sont intégrés de façon intensive;
- que la combinaison de la catégorie de contrôle B et de la catégorie de tolérances Z est principalement appliquée par les réseaux ferroviaires pour lesquels le transport de marchandises prédomine, et lorsque le transport de marchandises et le transport de voyageurs sont moins étroitement intégrés.

Le choix définitif de la combinaison des catégories est laissé à la discrétion de l'acheteur.

4.2.5 Marques d'identification

4.2.5.1 Les pièces constitutives des essieux montés doivent porter les marques d'identification indiquées dans les spécifications particulières des pièces constitutives. De plus, les essieux montés doivent être poinçonnés à froid avec des poinçons à arêtes arrondies comportant des caractères de 5 à 10 mm de hauteur, de manière à pouvoir identifier :

- a) Le numéro de la série.

L'acheteur peut indiquer le type de numéro de série à employer et attribuer des groupes de chiffres.

- b) La date du contrôle final (réception).

Deux chiffres pour le mois (par exemple : 02 = février) et les deux derniers chiffres de l'année d'acceptation doivent être poinçonnés. Toutefois, le poinçonnage de la date de réception peut être omis si le mois et l'année de réception sont les mêmes que le mois et l'année de fabrication de l'essieu indiqués sur ses faces extrêmes.

- c) Le poinçon de contrôle.

- d) La marque de fabrique de l'usine ou de l'atelier spécialisé qui a effectué l'assemblage de l'essieu monté et, si cela est prescrit :

- e) Le symbole ou le numéro du type de l'essieu monté.

- f) La marque d'identification de l'acheteur.

4.2.5.2 Sauf prescriptions différentes, ces marques doivent être poinçonnées sur la face d'extrémité de l'essieu où ont été poinçonnées les marques du fabricant de l'essieu.

Quand il n'existe pas suffisamment de place sur la face extrême de l'essieu (par exemple dans le cas des essieux à roulements à rouleaux), les marques peuvent être poinçonnées à un autre emplacement ou sur un collier en feuillard métallique disposé autour du corps de l'essieu, les extrémités du collier devant être assemblées par rivetage ou soudage.

5 Fabrication

5.1 Généralités

Le fabricant doit indiquer à l'acheteur les principaux procédés qui seront mis en œuvre pour exécuter la commande. Il doit informer l'acheteur de toutes les modifications essentielles ultérieures qu'il envisage d'introduire et qui pourraient influencer sur la qualité des essieux montés et il doit demander son agrément (voir 6.6.2).

5.2 Montage des pièces constitutives de l'essieu monté sur l'essieu lui-même

5.2.1 Opération préparatoire

Avant leur montage, les pièces constitutives doivent être préparées et contrôlées conformément aux prescriptions de 6.2.

5.2.2 Montage des organes accessoires

Avant que les roues ou les corps de roues ne soient montés sur l'essieu, les organes accessoires, tels que coussinets, roues d'engrenage, disques de frein, poulies de dynamo, etc., qui doivent être disposés sur l'essieu à un emplacement situé entre les roues, sont montés conformément aux prescriptions de la commande et de ses documents annexes. À moins d'indications différentes de la part de l'acheteur des essieux montés ou du fabricant de ces organes accessoires, les conditions d'assemblage des organes accessoires sont identiques à celles prescrites en 5.2.3 pour les roues monoblocs ou bandagées ou pour les centres de roues qui présentent la même forme d'alésage de moyeu.

5.2.3 Montage des roues ou des centres de roues

5.2.3.1 Position des balourds

Dans le cas de roues ou de corps de roues avec des marques pour l'emplacement du balourd, les deux roues ou corps de

roues déterminés pour un essieu monté doivent être montés de manière que leur balourd soit situé dans un même plan diamétral du même côté de l'essieu-axe et, dans le cas d'essieux montés avec des disques de frein, à l'opposé du balourd des disques de frein.

5.2.3.2 Méthodes d'assemblage

Des méthodes différentes d'assemblage sur l'essieu des pièces constitutives de l'essieu monté peuvent être autorisées selon le choix de l'acheteur (voir 5.2.3.4.1).

L'assemblage par calage à froid (voir 5.2.3.3) et l'assemblage par calage à chaud (voir 5.2.3.4) sont prévus dans cette Norme internationale. D'autres méthodes, par exemple l'assemblage avec emploi d'huile en injection, l'utilisation de portées de calage de roues coniques, sont possibles et peuvent être prescrites par accord entre l'acheteur et le fabricant. Dans de tels cas, la marche à suivre doit également être définie par l'acheteur.

5.2.3.3 Calage à froid

Lorsque l'assemblage par calage à froid est prescrit à la commande (voir 3.5), ou à moins de convention différente, l'assemblage par calage à froid de roues, de centres de roues ou de centres de roues bandagés doit être exécuté comme suit :

5.2.3.3.1 Au moment du calage, les roues, les centres de roues ou les centres de roues bandagés doivent être à la même température que l'essieu (température ambiante).

5.2.3.3.2 L'alésage de la roue ou du centre de roue et la portée de calage de la roue sur l'essieu doivent être enduits d'une mince pellicule de produit lubrifiant sur la totalité de leurs faces de contact. Ce lubrifiant doit, de préférence, être constitué par l'un des produits suivants :

- a) du suif pur;
- b) de l'huile végétale (huile de lin, de navette, de colza);
- c) de l'huile végétale + du suif;
- d) de l'huile végétale + du blanc de plomb (= céruse);
- e) de l'huile végétale + de l'oxyde de zinc;
- f) du bisulfure de molybdène.

Le type de lubrifiant à utiliser peut être fixé par l'acheteur. Dans le cas contraire, le fabricant doit indiquer le lubrifiant qu'il utilise.

NOTE — L'emploi de la céruse ou de l'oxyde de zinc en tant que lubrifiant n'est pas autorisé dans certains pays pour des raisons de protection de la santé.

5.2.3.3.3 Le calage de la roue, du centre de roue ou du centre de roue bandagé doit être effectué progressivement à l'aide d'une presse hydraulique, en prenant toutes les précautions utiles pour éviter la déformation des pièces constitutives et la détérioration des parties usinées, en particulier des fusées.

La presse doit posséder un manomètre enregistreur convenablement étalonné permettant de tracer un diagramme représentant l'effort de calage, en fonction de la position de la roue sur l'essieu au cours du calage. Ce diagramme doit être tracé avec une encre indélébile et à une échelle suffisamment grande pour permettre une évaluation précise de l'effort de calage en chaque point de la courbe.

5.2.3.3.4 Avant l'application de l'effort de calage, on doit régler le zéro de l'enregistreur.

L'effort indiqué par le diagramme ou par le manomètre, doit commencer à croître lorsque la pénétration de la portée de calage de l'essieu dans l'alésage de la roue atteint 20 mm. Le diagramme doit montrer que l'effort de calage augmente lentement et graduellement avec le déplacement de la roue, jusqu'à ce que la valeur maximale ($P_{fmax.}$) soit atteinte. Cette valeur maximale ne doit pas diminuer au cours de l'opération de calage de plus de 50 kN et une telle diminution ne doit pas conduire à une valeur inférieure à la valeur minimale spécifiée ($P_{fmin.}$), ni se produire avant les derniers 25 mm de déplacement (voir 6.3.2 et note en 5.2.3.3.5).

5.2.3.3.5 Compte tenu des conditions d'utilisation de l'essieu monté, des conventions de calage à la presse et de la forme de la roue, du centre de roue ou du centre de roue bandagé, il y a lieu de convenir, au moment de l'appel d'offres et de la commande (voir 3.5.1.1), dans l'intervalle

$$2,5 D \leq P_f \leq 7,0 D$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2574afc4-9d03-4b47-bc14-96b780a471a0-1005-7-1982>

P_f est l'effort de calage en kilonewtons (mesuré pendant les derniers 25 mm de déplacement);

D est le diamètre de la portée de calage, en millimètres,

une fourchette plus réduite pour P_f (voir note ci-après) afin d'assurer une fixation solide de la roue ou du centre de roue sur l'essieu.

NOTE — La valeur de l'effort de calage P_f obtenue au cours de l'opération de calage ne dépend pas uniquement de facteurs tels que le serrage, la lubrification, la vitesse de calage, la rugosité des surfaces, etc., mais également de la forme de la roue ou du centre de roue, et de la portée de calage. Par exemple, la valeur de l'effort de calage et par suite l'allure de la courbe de calage peuvent être modifiées lorsque les surfaces comportant des rainures de graissage ou les zones comportant des épaisseurs de moyeu différentes (comme par exemple : la zone du flasque de roue), viennent au contact de la portée de calage au cours de l'opération de calage. C'est pourquoi un choix spécial de P_f ou des conventions particulières concernant l'allure du diagramme de calage peuvent s'avérer appropriés en certains cas. Ceci s'applique notamment au cas où l'épaisseur de la paroi du moyeu est faible, ou quand la longueur de la portée de calage est inférieure à son diamètre. Dans le choix d'une bande étroite de tolérance, il est recommandé que la fourchette de tolérance exprimée en kilonewtons soit d'environ 1,0 D pour les valeurs basses de P_f , de 1,5 D pour les valeurs moyennes de P_f et de 2,0 D pour les valeurs élevées de P_f , à prendre dans l'intervalle total compris entre 2,5 D et 7,0 D .

L'effort de calage pour les centres de roues non bandagés doit être d'environ 10 % inférieur à l'effort de calage pour les roues, les autres conditions étant comparables.

5.2.3.3.6 Si l'effort de calage final P_f est inférieur à la valeur minimale convenue selon 5.2.3.3.5, mais supérieur à 90 % de cette valeur, ou s'il est compris entre la valeur maximale imposée par l'acheteur et 110 % de cette valeur, le fabricant peut vérifier le calage à la presse par une épreuve de décalage, en présence de l'acheteur (voir tableau 4), conformément aux conditions spécifiées en 6.4.3.1. Si cet essai est satisfaisant, la déviation de l'effort de calage final de la fourchette convenue doit être tolérée.

5.2.3.4 Calage à chaud

5.2.3.4.1 Le calage à chaud ne doit pas être utilisé pour le montage sur l'essieu de centres de roues bandagés, sauf accord préalable entre le fabricant et l'acheteur.

5.2.3.4.2 Afin d'obtenir tous les avantages du calage à chaud, il est indispensable que des rainures d'injection d'huile soient prévues [voir ISO 1005/2¹⁾].

5.2.3.4.3 Lorsque le calage à chaud est prescrit à la commande (voir 3.5.2), les roues monoblocs ou les centres de roues doivent être chauffés, suivant une méthode agréée, à une température uniforme ne dépassant pas 250 °C et ce, pendant un délai suffisant pour être sûr que la totalité de la masse a atteint cette température, et que la dilatation nécessaire de l'alésage de la roue ou du centre de roue est obtenue pour permettre à l'alésage d'être enfilé sur l'essieu. Si la roue (ou le centre de roue) est chauffée dans un four, des précautions particulières doivent être prises pour éviter l'oxydation de la surface de l'alésage de la roue.

Après retrait de la zone de chauffe, la roue (ou le centre de roue) doit être essuyée proprement à l'aide d'un tissu non pelucheux. Si le chauffage est effectué au bain d'huile, toute trace d'huile doit être éliminée. La portée de calage doit être nettoyée et exempte d'huile ou de graisse. La roue (ou le centre de roue) doit être convenablement mise en place sur l'essieu à son emplacement définitif, puis laissée à refroidir à l'air calme pendant un délai suffisant pour que la roue puisse enserrer l'essieu. Après quoi, la seconde roue (ou centre de roue) est assemblée de la même manière.

Comme on ne dispose que d'un délai relativement limité avant que le calage ne soit réalisé par contraction, il est indispensable d'utiliser des dispositifs pour maintenir la roue à son emplacement exact.

5.2.3.4.4 Le calage à chaud doit, conformément à 4.2.1, satisfaire aux exigences de l'essai de décalage prescrit en 6.4.2.1 et 6.4.3.1.

5.3 Protection des évidements

Si un évidement apparaît à la suite d'un porte à faux, par exemple lorsque la roue, ou la roue d'engrenage déborde sur une gorge de décharge, cet évidement doit être obturé à l'aide d'un produit anti-corrosion agréé qui sera précisé par l'acheteur.

1) Une Norme internationale relative aux rainures d'injection d'huile est en préparation.

2) Une Norme internationale traitant des tolérances est en préparation.

5.4 Usinage des surfaces de roulement

Lorsqu'il est prescrit (voir 3.6) et qu'il n'a pas été exécuté avant l'assemblage, l'usinage des surfaces de roulement des roues doit être exécuté conformément aux prescriptions de la commande et de ses documents annexes. À moins d'indications différentes, les tolérances sont celles spécifiées dans l'ISO 1005/2.²⁾

5.5 Correction du balourd

Lorsque l'équilibrage est demandé par l'acheteur (voir 3.10), tout balourd qui dépasse la valeur maximale autorisée doit être réduit conformément aux prescriptions correspondantes de l'ISO 1005/2 et de l'ISO 1005/6.

5.6 Identification

Une fois que les pièces constitutives ont été assemblées, les marques d'identification sont poinçonnées conformément aux prescriptions de 4.2.5.

5.7 Réparations

5.7.1 Toute remise en état de pièces constitutives d'un essieu monté doit être exécutée conformément aux spécifications correspondantes des Normes internationales visées au tableau 1.

5.7.2 Avec l'accord de l'acheteur, un montage défectueux d'une pièce constitutive peut être corrigé par démontage et remise en place de la pièce en question.

5.8 Protection contre la corrosion en service

L'acheteur peut prescrire un peinturage ou tout autre type de protection permanente contre la corrosion en service sur certaines parties de l'essieu monté (voir 3.12 et 5.3). Les détails de cette protection doivent être convenus au moment de l'appel d'offres et de la commande.

6 Contrôle

6.1 Responsabilités, type et date de contrôle (voir 3.8)

6.1.1 L'acheteur doit indiquer dans la commande si le contrôle destiné à s'assurer de la conformité aux méthodes de fabrication spécifiées (voir chapitre 5) et aux conditions de qualité requises (voir chapitre 4) doit être effectué

a) soit par délégation de contrôle au service compétent du fabricant,

b) soit en présence de l'acheteur.

Si la commande ne précise rien à ce sujet, les indications figurant à la colonne 5 du tableau 4 doivent s'appliquer.

6.1.2 La délégation de contrôle donnée par l'acheteur au service qualifié du fabricant ne retire pas à l'acheteur le droit de superviser l'efficacité des contrôles de fabrication ainsi que l'efficacité des méthodes de contrôle et d'essais.

À cet égard, il doit être autorisé à assister à tous les essais effectués sous la responsabilité du fabricant ou encore à contrôler les résultats enregistrés.

6.1.3 Tous les contrôles, dont la responsabilité incombe au service compétent du fabricant, doivent être exécutés avant le contrôle final effectué par l'acheteur, de manière que les conditions spécifiées en 6.6.1 soient remplies.

6.1.4 Dans les cas où le contrôle demeure sous la responsabilité de l'acheteur [voir 6.1.1 b)], la date de convocation pour le contrôle doit être notifiée par écrit. Cette notification doit indiquer le nombre d'essieux montés présentés en réception ainsi que le numéro de la commande qui les concerne.

6.2 Contrôle des pièces constitutives

6.2.1 Avant de mettre en route la fabrication des essieux montés, il y a lieu de vérifier que toutes les pièces constitutives en ont été contrôlées au préalable conformément aux spécifications propres à chacune d'elles (voir 4.1), que les résultats du contrôle sont conformes aux prescriptions de la commande et de ses documents annexes et qu'elles n'ont subi aucune détérioration.

6.2.2 Dans le cas où certaines des opérations de fabrication des pièces constitutives, telles que l'usinage final des portées de calage de roues ou de l'alésage des moyeux de roues, de même que le profilage final des surfaces de roulement des roues, sont effectuées comme une phase du processus de fabrication des essieux montés, ces opérations et leur résultat doivent être contrôlés conformément aux prescriptions des Normes internationales correspondantes (voir tableau 1). Ceci peut s'appliquer tout particulièrement

- à l'examen d'aspect et au contrôle des dimensions (voir 6.3.1);
- à l'examen magnétoscopique des essieux;
- à l'équilibrage des roues;
- à l'essai de sondage au marteau (cas des essieux montés avec roues bandagées, voir ISO 1005/2).

6.3 Contrôle de la fabrication

6.3.1 Contrôle du serrage

Le serrage entre la portée et l'alésage de chaque assemblage doit être contrôlé à la température ambiante. Dans le calage à chaud, les relevés de ces mesures, numérotés pour correspondre au numéro de série du montage, doivent être mis à la disposition du représentant de l'acheteur au moment du contrôle final.

Dans le cas de calage à froid, et s'il en est convenu ainsi au moment de l'appel d'offres et à la commande (voir 3.5.1.2), les valeurs du serrage doivent être reportées sur le diagramme de l'effort de calage.

6.3.2 Contrôle de l'effort de calage

Dans le cas de calage à froid, l'original ou la copie du diagramme de l'effort de compression, enregistré conformément au paragraphe 5.2.3.3.3 et numéroté pour correspondre au numéro de série de l'assemblage doit être mis à la disposition du représentant de l'acheteur au moment du contrôle définitif.

6.4 Contrôle des caractéristiques des essieux montés

6.4.1 Type et nombre d'essais ou de vérifications

Le tableau 4 précise les types d'essais et de vérifications, leur caractère obligatoire ou facultatif, et de plus, le nombre d'essieux montés qui doivent être essayés si l'essai ou la vérification en cause doit être effectué.

6.4.2 État des essieux montés au moment de la présentation au contrôle

6.4.2.1 Si l'essai de décalage est prescrit, il peut être effectué avant que des opérations de finition, telles que l'usinage des surfaces de roulement, etc., soient réalisées. Normalement, l'essieu monté ne devrait pas être soumis à cet essai moins de 48 h après le montage; toutefois, le fabricant doit avoir la faculté de réduire ce délai.

6.4.2.2 La mesure de la résistance électrique et du balourd ainsi que le contrôle de l'aspect et des dimensions doivent être effectués sur les essieux montés à l'état de livraison avant que les revêtements protecteurs (autres que ceux spécifiés en 5.3) soient appliqués.

6.4.3 Méthodes d'essais

6.4.3.1 Essai de décalage

Lorsqu'il est prescrit, l'essai de décalage doit être exécuté sur une presse semblable à celle qui est utilisée pour le calage à froid, et comportant un dispositif d'indication et d'enregistrement de l'effort. L'effort de décalage doit être exercé très progressivement et très également sur l'essieu monté.

6.4.3.1.1 Dans le cas de roues, de centres de roues ou de roues bandagées calés à froid, l'effort de décalage doit, si l'un des types de lubrifiant indiqués en 5.2.3.3.2 est utilisé, atteindre 1,2 fois la valeur effective de l'effort de calage (P_f), mais sans dépasser $7,0 D$.

6.4.3.1.2 Dans le cas de roues ou de centres de roues calés à chaud, l'acheteur peut au moment de l'appel d'offres et de la commande, prescrire une valeur minimale pour l'effort de

décalage (P_p) (voir 3.5.2.1). Cette valeur minimale doit se situer dans la fourchette de

$$3,0 D < P_p < 7,0 D$$

où

P_p est l'effort de décalage exprimé en kilonewtons;

D est le diamètre de la portée exprimé en millimètres.

Si aucune valeur de P_p n'est prescrite à la commande, la pression doit être

- dans le cas des essieux montés moteurs : $P_p = 6,0 D$;
- dans tous les autres cas : $P_p = 4,0 D$

6.4.3.2 Essai de résistance électrique

L'essieu monté, soigneusement isolé de tout contact indésirable, est placé sur les supports d'un appareil calibré qui permet de mesurer la résistance électrique entre la surface de roulement d'une roue et celle de l'autre roue. L'appareil doit avoir été préalablement homologué par l'acheteur.

6.4.3.3 Équilibrage des essieux montés

6.4.3.3.1 Équilibrage dynamique

Le balourd dynamique de l'essieu monté est mesuré sur la surface de roulement de chaque roue au moyen d'un dispositif convenable agréé par l'acheteur. La sensibilité de cet appareil doit être telle, qu'un balourd inférieur ou égal au cinquième de la valeur maximale prescrite en 4.2.3.1 puisse être apprécié.

6.4.3.3.2 Équilibrage statique

Le balourd statique est mesuré au moyen d'un dispositif convenable agréé par l'acheteur. L'essieu monté à essayer, repose sur cet appareil par ses fusées ou par ses portées de bagues à labyrinthe, sur les faces lisses et polies des deux supports horizontaux du dispositif.

6.4.3.4 Vérification de l'aspect et des dimensions

L'aspect et les dimensions sont vérifiés par les moyens appropriés mis à disposition par le fabricant et agréés au préalable par l'acheteur. Les dimensions, en particulier, doivent être vérifiées à l'aide de calibres soumis à des étalonnages périodiques.

6.5 Conclusions du contrôle

6.5.1 Si le contrôle révèle que les conditions de fabrication ont été différentes de celles qui sont prescrites à la commande ou dans ses documents annexes, les essieux montés en cause peuvent être rebutés.

6.5.2 Tout essieu monté qui ne satisfait pas aux prescriptions de la présente Norme internationale (voir tableau 4) est passible de rebut.

6.5.3 Les essieux montés rebutés peuvent, après avoir été réparés conformément à 5.7 ou selon tout autre procédé de réparation autorisé par l'acheteur, être de nouveau présentés en réception.

6.6 Établissement du certificat

6.6.1 Lors du contrôle final ou avant celui-ci, le fabricant doit fournir toutes indications utiles sur les examens et essais (voir 6.2.2) dont la responsabilité incombe soit à lui, soit à son service compétent (voir tableau 4, colonne 5).

6.6.2 Que le contrôle de la fabrication soit effectué sous la responsabilité du service compétent du fabricant ou sous celle de l'acheteur, le fabricant est tenu de certifier que les prescriptions relatives à la fabrication de la présente Norme internationale ont bien été respectées.

6.6.3 Le certificat final d'essais doit également comporter les renseignements suivants :

- a) serrage entre portées de calage et alésage (voir 3.5.1.2 et 6.3.1);
- b) diagramme de calage (voir 3.5.1.1 et 6.3.2);
- c) diagramme de décalage (voir 3.5.2.1 et 6.4.3.1) et mention précisant si les essais correspondants sont prescrits dans la commande ou dans ses documents annexés;
- d) résistance électrique (voir 3.9 et 4.2.2);
- e) balourd (voir 3.10 et 4.2.3).

7 Livraison

7.1 Protection contre la corrosion en cours de transport

Après contrôle et avant stockage ou expédition, les essieux montés doivent être protégés contre la corrosion. On doit faire particulièrement attention à toutes les pièces constitutives qui n'ont pas été déjà protégées, ou à celles dont la protection a été enlevée au cours de la fabrication ou des manutentions. La méthode de protection et les zones à recouvrir doivent être convenues au moment de l'appel d'offres et de la commande.

NOTE — L'efficacité des revêtements protecteurs ne présente qu'une durée limitée, notamment dans le cas du transport par mer ou dans les zones climatiques à forte humidité. Dès leur arrivée à destination, les essieux montés doivent être contrôlés afin de se rendre compte si un renouvellement de la protection s'avère nécessaire.

7.2 Protection contre les avaries mécaniques en cours de transport

Après avoir été protégés contre la corrosion et avant leur expédition, les essieux montés doivent être pourvus d'une protection efficace contre les avaries mécaniques. La méthode de protection doit être définie en accord avec l'acheteur.

8 Garantie

Les conditions des clauses de garantie comprises dans les contrats doivent être convenues entre l'acheteur et le fabricant au moment de l'appel d'offres et de la commande.

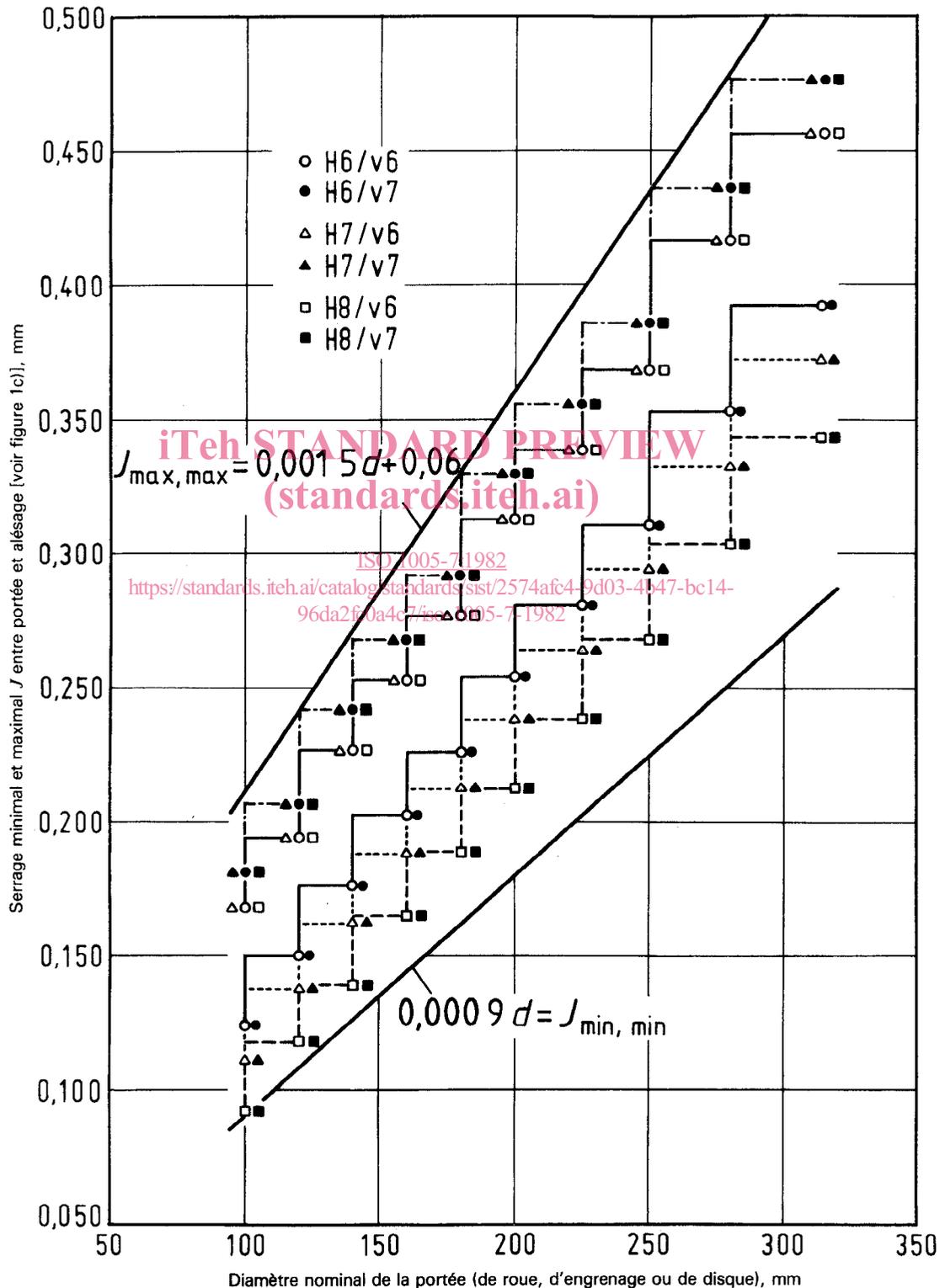


Figure 1a) — Serrage entre portées et alésages pour des diamètres compris entre 100 et 300 mm et degrés de tolérance correspondants du degré d'écart v selon l'ISO/R 286 [voir 4.1.2 et figure 1c)]