

---

# Norme internationale



# 7722

---

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

---

## **Pièces moulées en alliages d'aluminium par gravité, en sable ou en coquille ou par des procédés connexes — Conditions générales de contrôle et de livraison**

*Aluminium alloy castings produced by gravity, sand, or chill casting, or by related processes — General conditions for inspection and delivery*

Première édition — 1985-07-15 (standards.iteh.ai)

[ISO 7722:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2a21033-1f6d-4292-bf8-369f7d061d59/iso-7722-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2a21033-1f6d-4292-bf8-369f7d061d59/iso-7722-1985>

---

CDU 669.715-14

Réf. n° : ISO 7722-1985 (F)

Descripteurs : aluminium, alliage d'aluminium, pièce coulée, état de livraison, contrôle, essai, analyse macroscopique.

## 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 créé à cet effet. 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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 7722 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 79, *Métaux légers et leurs alliages*.

[ISO 7722:1985](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d2a21033-1f6d-4292-bfa8-369f7d061d59/iso-7722-1985>

# Pièces moulées en alliages d'aluminium par gravité, en sable ou en coquille ou par des procédés connexes — Conditions générales de contrôle et de livraison

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les conditions générales de contrôle et de livraison des pièces moulées par gravité, en alliages d'aluminium, en sable ou en coquille ou par des procédés connexes.

Elle fixe les modalités de passation des commandes, et les conditions de fabrication, de contrôle et de réception des pièces.

Elle s'applique à tous les alliages d'aluminium moulés par gravité, et notamment à ceux dont les caractéristiques chimiques et mécaniques sont définies dans l'ISO 3522.

## 2 Références

ISO 2092, *Métaux légers et leurs alliages — Code de désignation basé sur les symboles chimiques.*

ISO 2378, *Alliages d'aluminium moulés en coquille — Éprouvette de référence.*

ISO 2379, *Alliages d'aluminium moulés en sable — Éprouvette de référence.*

ISO 2859, *Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

ISO 3134/4, *Métaux légers et leurs alliages — Termes et définitions — Partie 4: Produits moulés.*

ISO 3522, *Alliages d'aluminium moulés — Composition chimique et caractéristiques mécaniques.*

ISO 6506, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

## 3 Niveaux de contrôle

### 3.1 Généralités

La destination des pièces définit le niveau de contrôle minimal à fixer par le client, parmi les trois types définis en 3.2, 3.3 et 3.4.

Dans le cas où le niveau de contrôle n'est pas fixé à la commande, le fondeur doit appliquer le niveau de contrôle minimal (type 3).

Le niveau de contrôle définit la nature des essais (voir tableau 1), ainsi que leur fréquence minimale (voir 10.2.2, 10.2.6 et tableau 2).

Ce choix aura une incidence sur le prix des pièces et le niveau de contrôle choisi doit être nettement précisé dès l'appel d'offres et reproduit lors de la rédaction de la commande.

### 3.2 Contrôle de type 1

Ce contrôle concerne les pièces pour lesquelles la compacité et les caractéristiques mécaniques sont obligatoirement vérifiées. La compacité est le caractère d'un métal exempt de défauts tels que porosités, cavités, ou discontinuités dirimantes, au regard de l'utilisation prévue pour les pièces. Le niveau de compacité doit être défini d'un commun accord entre le fondeur et le client, sur des pièces-types par exemple.

a) Contrôle du métal: analyse chimique du bain et éventuellement contrôle des caractéristiques mécaniques sur éprouvettes coulées à part.

b) Contrôle des pièces: la forme et les dimensions; la compacité vérifiée par les essais généralement non destructifs; les caractéristiques mécaniques des pièces sont contrôlées selon les cas, soit sur les pièces elles-mêmes, soit sur des éprouvettes attenantes, ou de dissection.

c) Composition des lots: le lot est constitué par des pièces:

- de même alliage;
- définies par le même dessin;
- provenant d'une même coulée<sup>1)</sup> et d'une même fournée de traitement thermique.

### 3.3 Contrôle de type 2

Ce contrôle concerne les pièces pour lesquelles la compacité et les caractéristiques mécaniques, tout en étant souhaitées, ne sont pas obligatoirement vérifiées.

1) La « coulée » doit être définie par accord entre les parties intéressées, en tenant compte notamment des moyens de production du fondeur.

a) Contrôle du métal: analyse chimique du bain et contrôle des caractéristiques mécaniques sur éprouvettes coulées à part, sauf cas prévu dans la note 6) au bas du tableau 1.

b) Contrôle des pièces: la forme et les dimensions; le contrôle de la compacité par essais non destructifs ainsi que le contrôle des caractéristiques mécaniques sur éprouvettes attenantes ou de dissection sont laissés à l'initiative du client.

c) Composition des lots: on considère comme lot, les pièces obtenues à partir de charges de compositions sensiblement identiques, à condition qu'elles aient été coulées en moins de 8 h de travail, et que l'importance du lot n'excède pas 1 000 kg.

### 3.4 Contrôle de type 3

Ce contrôle concerne les pièces sans exigence particulière.

a) Contrôle des pièces: l'aspect, la forme et les dimensions.

b) Composition des lots: dans ce cas, le lot peut être limité à un tonnage, une quantité de pièces, ou une période de fabrication, après accord entre les parties intéressées.

Les diverses caractéristiques à contrôler sont précisées dans le tableau 1.

## 4 Rédaction des appels d'offres et des commandes

### 4.1 Généralités

Chaque consultation, appel d'offres ou commande, doit mentionner, éventuellement par l'intermédiaire des dessins, des annexes qui les accompagnent, ou de documents de référence cités, tous les renseignements nécessaires au fondeur pour mettre en œuvre les moyens et méthodes de fabrication et de contrôle adaptés au niveau de qualité requis pour le produit concerné.

Cela signifie qu'en plus de la définition proprement dite du produit (dessin, matière, références administratives, etc.) qui est intégralement à sa charge et de sa responsabilité, le client doit, dans tous les cas, spécifier dès sa demande de prix, le niveau de contrôle (selon le chapitre 3) qu'il a décidé d'effectuer, en fonction des conditions d'utilisation des pièces, et très spécialement les contrôles non destructifs assortis de leurs classes de sévérité, tels qu'ils sont définis en 8.2.3.2.

En outre, s'il se propose de charger le fondeur de ces contrôles, il doit le stipuler expressément. En l'absence d'une telle stipulation, le fondeur n'est tenu, outre le contrôle courant de fabrication, qu'à vérifier lors de la réception les dimensions et l'aspect des pièces.

Que le fondeur soit ou non contractuellement chargé de les effectuer, les modalités de ces contrôles, ainsi que les classes de sévérité, sont définies par référence aux normes nationales, sinon par accord entre les parties intéressées.

## 4.2 Données essentielles

### 4.2.1 Définition de la pièce et rédaction de la commande

a) désignation ou numéro de la pièce, ou numéro du plan avec indication de l'indice, le cas échéant;

b) désignation de l'alliage et de l'état de livraison;

c) quantité et tolérance en plus, ou en moins, sur la quantité de pièces;

d) délai et/ou cadence de livraison;

e) plan de la pièce avec dimensions déterminantes et indication des tolérances spéciales sur ces dimensions, obligatoirement indication des éléments d'appui et de maintien des pièces au cours des opérations d'usinage et de contrôle;

f) si l'outillage est fourni par le client, l'appel d'offres, ou la commande, doit préciser sa conception, son état, son numéro et les vérifications à effectuer;

g) modalités d'exécution ou de contrôle des pièces-types, s'il y a lieu;

h) modalités de réparation (voir 8.2.3.4);

j) marquage des pièces.

### 4.2.2 Définition du niveau de contrôle

a) niveau de contrôle, tel que défini au chapitre 3;

b) norme, méthode, nature et fréquence des essais à effectuer par le fondeur, ou par le client:

— caractéristiques à vérifier et valeurs à obtenir;

— peau de la pièce et zones à contrôler;

— étanchéité et conditions d'essais;

— vérification de l'homogénéité des lots;

— masse et tolérances sur les masses;

— autres essais à effectuer par le fondeur, ou par le client, figurant ou non dans la présente Norme internationale;

c) emplacement spécialement défini sur la pièce, s'il y a lieu;

d) conditions et critères d'acceptation;

e) toutes références nécessaires aux documents à consulter.

### 4.2.3 Définition de la réception

a) intervention d'un organisme ou d'un agent mandaté par le client ou de son représentant, ou exécution des vérifications par le fondeur;

b) conditions d'intervention (dès la coulée, ou sur pièces terminées, ou suivant spécification de la commande);

c) lieu de la réception, si celle-ci ne peut être effectuée chez le fondeur et, éventuellement, organisme chargé des essais pour lesquels le fondeur n'est pas équipé (notamment pour la composition chimique);

d) lotissement et nombre d'essais par lot; s'ils diffèrent de ceux prévus en 10.2.2;

e) clauses de la commande, conditions de réception et documents de contrôle à fournir (voir chapitre 10);

(1) sans réception

(1.1) sans attestation, ni certificat;

(1.2) avec attestation de conformité à la commande;

(1.3) avec relevé de contrôle courant de fabrication;

(1.4) avec certificat de contrôle spécifique des pièces livrées;

(2) avec réception

(2.1) avec certificat de réception;

(2.2) avec procès-verbal de réception.

## 5 Mode d'élaboration et de moulage — Traitement thermique

Sauf stipulation contraire, le mode d'élaboration (en particulier la nature des charges), le mode de moulage et le choix du cycle de traitement thermique éventuel, sont laissés à l'initiative du fondeur, qui doit fournir des pièces conformes aux stipulations contractuelles. À cet effet, tous dessins, besoins ou renseignements spéciaux sur la compacité, l'étanchéité, les tolérances essentielles et la stabilité des formes, dimensions et aspect sont indiqués au fondeur dès la première consultation.

## 6 Forme et dimensions — Dessins et outillages

La forme et les dimensions des pièces, compte tenu des dépouilles, des surépaisseurs d'usinage et des écarts admissibles des cotes sans indication de tolérance, sont définies par

- l'outillage, lorsqu'il est remis par le client et que le fondeur n'a pas été chargé de sa vérification par rapport au plan;
- le dessin de la pièce brute, lorsque le fondeur est directement chargé, soit de la création, soit de la vérification de l'outillage;
- le dessin de la pièce brute et, éventuellement, par la ou les pièces-types acceptées par le client, lorsqu'il s'agit d'une fabrication de série.

Afin de guider le fondeur dans son choix entre les différents modes de moulage, les dessins doivent mentionner les tolérances particulières et les cotes principales intéressant les dimensions déterminantes, les parties devant être usinées, ainsi que les éléments d'appui et de maintien des pièces au cours des opérations d'usinage et de contrôle.

Ils doivent autant que possible indiquer les dépouilles à prévoir, ou tout au moins, préciser le sens dans lequel elles doivent être prévues par rapport au tracé (matière en plus, en moins, ou à cheval); en l'absence d'indication à ce sujet, les dépouilles sont prises en plus du tracé.

Le fondeur pourra indiquer au client les modifications qu'il y aurait lieu d'apporter au tracé, en vue de l'obtention de pièces saines. Une collaboration étroite entre le client, le fondeur et le modeleur, est donc particulièrement recommandée.

Le fondeur n'est pas tenu de vérifier la conformité aux dessins qui lui sont remis, des outillages de fabrication et de contrôle qu'il n'a pas été directement chargé de créer; il n'y est tenu que si le client l'a expressément stipulé à la commande.

## 7 Pièces-types (fabrication de série)

### 7.1 Généralités

Avant le lancement d'une nouvelle pièce en série, ou d'une modification d'une pièce plus ancienne, le client doit demander au fondeur la présentation de « pièces-types ». Celles-ci doivent caractériser, au moyen de tous les contrôles et essais que réalisera le client, conformément au cahier des charges contractuel, l'ensemble des propriétés des pièces que le fondeur entend livrer à son client et leur permettront de collaborer pour la mise au point de certains détails d'exécution avant d'entreprendre la fabrication de série.

### 7.2 Procédure recommandée

Sauf spécification contraire, deux pièces-types poinçonnées par le fondeur doivent être remises au client pour acceptation. Ce dernier doit procéder sur les pièces-types, dans des délais courts, à tous les essais utiles et à un usinage suffisant des parties destinées à être usinées pour s'assurer que la compacité des pièces est suffisante pour le rôle qu'il leur destine.

Si les pièces-types sont jugées « acceptables » dans le cadre du cahier des charges techniques, elles doivent être poinçonnées par le client qui en conserve une et retourne l'autre au fondeur. L'acceptation de ces pièces-types doit faire l'objet d'un procès-verbal de réception.

Si les pièces-types ne sont « pas acceptables », elles doivent être retournées au fondeur pour parachèvement de la mise au point, tous les motifs du refus lui étant soigneusement précisés dans le cadre du cahier des charges techniques.

## 8 Caractéristiques et contrôles

### 8.1 Modalités de base

Les modalités de base déterminent les conditions générales de fourniture des pièces en aluminium ou en alliages d'aluminium.

#### 8.1.1 Caractéristiques et examen des pièces

##### 8.1.1.1 Aspect

L'examen de l'aspect des surfaces doit être effectué visuellement sur les pièces en l'état de livraison, sans le secours d'appareil.

Sont susceptibles d'être considérés comme déterminants, en fonction des spécifications de la commande, les défauts tels que les cavités débouchantes, les criques.

Sauf stipulation spéciale à la commande, les pièces doivent être convenablement ébarbées par tous moyens appropriés. Les jets de coulée, événements, masselottes, doivent être affranchis de façon que l'usinage ne soit pas gêné, ou que l'aspect des pièces après finition mécanique ne soit pas déparé. Sauf prescription particulière, les pièces moulées doivent être livrées à l'état brut.

La première consultation et la commande doivent comporter tous les éléments d'appréciation utiles, en vue d'éviter des litiges; en particulier, dans le cas de pièces destinées à être protégées ou décorées, notamment par anodisation, il est recommandé chaque fois que cela est possible d'utiliser une gamme d'échantillons présentant des aspects caractéristiques, les uns admissibles, les autres non.

Lorsque les pièces ne paraissent pas conformes d'aspect, l'agent réceptionnaire peut exiger qu'un léger écroûtage soit effectué dans les parties où cette opération sera reconnue possible. Cet écroûtage doit naturellement respecter les tolérances dimensionnelles imposées.

Lorsque la présence de criques est à craindre, il peut également être exigé que soit effectué un examen par ressuage, qui doit faire l'objet d'un avenant ou cahier des charges.

Les défauts non déterminants, lorsqu'ils sont apparents après la mise en œuvre des pièces et qu'il en résulte un aspect non conforme à la commande, peuvent être réparés suivant les modalités prévues en 8.2.3.4 après accord entre les parties intéressées.

#### 8.1.1.2 Vérification des dimensions

Dans le cas d'utilisation de gabarits de vérification, le client doit communiquer ces gabarits et leurs plans au fondeur, dès le début de la réalisation des outillages de fonderie; si les gabarits doivent être utilisés par le fondeur, ils doivent lui être remis pour le contrôle de la pièce, et un accord doit être pris pour l'étalonnage de ces outillages.

Les pièces doivent être contrôlées à l'état de livraison et les vérifications sont effectuées, en principe, à la température de référence de  $20 \pm 5$  °C. Les dimensions des parties brutes et des parties usinées doivent être mesurées, selon leur grandeur et leurs dimensions, au moyen d'instruments capables de fournir la précision exigée.

Dans le cas de fabrication de série, les contrôles doivent être exécutés sur des pièces prélevées selon les règles et les tables d'échantillonnage définies par l'ISO 2859.

## 8.2 Modalités particulières

### 8.2.1 Applications

Les modalités particulières désirées par le client ne sont appliquées que si elles ont été précisées dans la demande de prix et la commande.

### 8.8.2 Caractéristiques et examen du métal ou de l'alliage

#### 8.2.2.1 Composition chimique

Les limites de composition chimique des alliages d'aluminium sont fixées, pour chacun d'eux, par référence à une norme (par exemple: ISO 3522, tableau 1) ou à un cahier des charges accepté par les parties intéressées.

Les prélèvements pour essais chimiques doivent être effectués sur des échantillons prélevés, soit à part dans un moule métallique avec du métal provenant de la même coulée (méthode la plus rigoureuse), soit sur des appendices venus de fonderie à cet effet (sous réserve des risques de ségrégation).

En cas d'analyse spectrale de pièces ou d'appendices, il est vivement conseillé de procéder à leur refusion, en vue de la coulée en coquille d'une éprouvette adéquate, toutes précautions doivent alors être prises pour conserver la composition initiale de l'alliage.

#### 8.2.2.2 Essai de traction — Éprouvettes coulées à part

La commande doit définir par référence à une norme ou à un cahier des charges particulier

la forme et les dimensions des éprouvettes pour essai de traction;

les caractéristiques à obtenir (par exemple: ISO 2378 et ISO 2379).

Ces éprouvettes doivent être coulées en même temps et avec le même métal que celui utilisé pour la coulée des pièces du lot.

En cas de traitement thermique, les éprouvettes doivent être traitées en même temps que les pièces du lot.

Leur nombre doit être suffisant pour permettre l'exécution des essais normaux et des essais complémentaires prévus en 10.2.6 et 10.2.7.

#### 8.2.2.3 Essai de dureté

Un essai de dureté peut être effectué sur les têtes des éprouvettes de traction coulées à part, conformément aux dispositions de l'ISO 6506.

### 8.2.3 Caractéristiques et examen des pièces

#### 8.2.3.1 Caractéristiques physiques

##### 8.2.3.1.1 Rugosité

La méthode de mesure ou d'appréciation par comparaison, les valeurs à obtenir et les emplacements concernés doivent être précisés dès la première consultation.

##### 8.2.3.1.2 Macrographie

L'examen macrographique permet de mettre en évidence d'éventuelles porosités et cavités, et après attaque métallographique appropriée, la dimension des grains.

La commande doit préciser les zones à examiner.

### 8.2.3.1.3 Micrographie

L'examen micrographique permet de définir avec précision la structure des alliages, c'est-à-dire de déterminer qualitativement la nature, la forme, la répartition de leurs constituants, ainsi que la dimension des grains, et les caractéristiques des dendrites.

La commande doit préciser les zones à examiner et prévoir un accord sur les micrographies de référence et les critères d'acceptation définis par accord entre le client et le fondeur.

### 8.2.3.1.4 Masse et tolérances sur les masses

Les masses doivent être évaluées dès la première consultation et figurer sur les dessins qui l'accompagnent.

En cas de nécessité, les tolérances sur les masses doivent faire l'objet d'un accord définitif après la coulée des premières pièces.

## 8.2.3.2 Contrôles non destructifs

### 8.2.3.2.1 Généralités

Sous cette appellation, sont groupés les contrôles ayant pour objet de vérifier la compacité (ou santé interne) des pièces, en détectant les défauts qui ne sont pas décelables par un simple examen visuel, tels que radiographie, ressuage, ultrasons; sont également inclus sous cette appellation les contrôles d'état de surface par examen visuel, ou visotactile.

En application du principe énoncé en 8.2.1 le client doit spécifier dans son appel d'offres, compte tenu des normes

- la nature des moyens de contrôle non destructif qu'il entend pratiquer, ou faire effectuer;
- la ou les parties de la pièce justiciables de ces contrôles;
- les classes de sévérité permettant de définir le caractère dirimant, ou non, des défauts éventuellement décelés.

Que le fondeur soit, ou non, contractuellement chargé de les effectuer, les modalités de ces contrôles, ainsi que les classes de sévérité, doivent être définies par référence à des normes, sinon par accord entre les parties intéressées.

### 8.2.3.2.2 Radiographie ou radioscopie

Si un examen radiographique ou radioscopique est prévu à la commande, celle-ci doit préciser les zones à examiner. Il est indispensable de définir les limites d'acceptation par rapport à un dossier-type, ou à des radiographies de référence.

### 8.2.3.2.3 Ressuage

Le ressuage met en évidence les discontinuités débouchant en surface.

La technique de ressuage doit faire l'objet d'un accord, et la commande doit préciser le moment où le ressuage doit être effectué et pour chaque partie de pièce à contrôler, le type de discontinuité à prendre en compte, ainsi que le niveau de sévérité.

### 8.2.3.2.4 Étanchéité

Les conditions d'étanchéité auxquelles les pièces doivent éventuellement répondre, doivent être précisées à la demande de prix, ou sur les dessins qui l'accompagnent : stade d'ébauchage de la pièce, nature du fluide, température, pression d'épreuve, mode d'application de la pression (intérieure ou extérieure), durée d'application de celle-ci, fuite de fluide admissible.<sup>1)</sup>

NOTE — On veillera à assurer la sécurité du personnel d'exécution de ces essais, en particulier pour tous les essais sous pression de gaz.

## 8.2.3.3 Caractéristiques mécaniques

### 8.2.3.3.1 Essai de traction — Éprouvettes attenantes ou prélevées dans les pièces

Les essais de traction doivent être effectués suivant l'ISO 6892.

Pour le niveau 1 et après accord entre les parties intéressées, les éprouvettes de dimensions appropriées pourront être attenantes aux pièces elles-mêmes, ou prélevées dans les pièces.

Dans de tels cas,

- leur emplacement et leurs dimensions doivent faire l'objet d'un accord entre le fondeur et le client;
- leurs caractéristiques pourront être différentes de celles obtenues avec des éprouvettes coulées à part et doivent faire l'objet d'un accord entre le fondeur et le client.

### 8.2.3.3.2 Essai de dureté

Les mesures de dureté doivent être exécutées sur les pièces en des emplacements convenus entre les parties intéressées, conformément aux dispositions de l'ISO 6506.

Cette mesure peut avoir pour but de vérifier

- soit la dureté elle-même, en tant que caractéristique, particulièrement dans le cas des alliages traités thermiquement;
- soit l'homogénéité des lots.

### 8.2.3.4 Réparation des défauts

Le but de la réparation des défauts est de restituer aux pièces les qualités requises à la commande, lorsque telle ou telle de ces qualités est compromise par eux. Par réparation, on ne doit pas entendre l'opération qui se bornerait à masquer des défauts. Les opérations normales d'ébarbage ainsi que la préparation des éléments d'appui et de maintien ne sont pas considérées comme des réparations.

1) Dans le cas où les pièces sont destinées à contenir un fluide et où l'étanchéité absolue n'est pas exigée, la commande pourra spécifier par exemple, le volume du fluide dont la fuite est tolérée pendant la durée d'application de la pression.

Lorsque la caractéristique compacité n'est pas exigée, le fondeur reste juge, sous sa garantie, de l'opportunité et du choix des moyens d'exécution des réparations parmi ceux énumérés plus loin, sauf convention particulière à la commande. Toutefois, dans le cas où le défaut lui paraîtrait de nature à compromettre la solidité de la pièce, il doit en informer le client.

Lorsque la caractéristique compacité est exigée, aucune réparation ne peut être exécutée sans l'autorisation du client et son accord sur le mode de réparation, ainsi que sur les modalités de contrôle de cette opération.

La réparation peut consister, selon le cas, à exécuter selon les règles de l'art, soit un apport de métal par un procédé de soudage convenable, soit une opération de mise en place de goujon fileté ou d'élément usiné. Dans le cas où la pièce aurait subi un traitement thermique avant réparation par soudage, ce traitement thermique doit être recommencé, sauf avis contraire du client.

En vue de supprimer des fuites dans des pièces coulées devant être étanches, on peut, mais seulement avec l'accord écrit du client, recourir à l'imprégnation; dans ce cas, l'essai d'étanchéité doit être recommencé après cette opération.

La méthode d'imprégnation, ainsi que les produits choisis, doivent être préalablement soumis à l'agrément du client et ne doivent nuire d'aucune façon à la mise en œuvre ou à l'emploi des pièces ainsi traitées.

## 9 Marquage des pièces

Dans le cas où les pièces doivent être marquées, la commande doit le spécifier.

La commande doit en outre préciser par référence au dessin de la pièce brute, l'emplacement, la désignation et les moyens utilisés pour faire apparaître ces marques.

À défaut de ces précisions et si les dimensions des pièces et leurs conditions d'emploi le permettent, chaque pièce portera en creux, ou en relief (en principe venues de fonderie), les marques ci-après et, de préférence, dans l'ordre suivant :

- a) désignation de l'alliage (sauf conventions contraires, conformément à l'ISO 2092);
- b) marque du fondeur;
- c) repère ou numéro de l'outillage (selon spécification du dessin ou de la commande);
- d) millésime de fabrication (éventuellement);
- e) toutes autres indications (numéro de coulée, ou numéro individuel, par exemple) s'il y a lieu, après entente préalable entre les parties.

Si rien n'est spécifié à la commande, le fondeur peut s'il le désire, apposer sa marque sur la pièce.

## 10 Réception

### 10.1 Généralités

**10.1.1** Lorsque la fourniture n'est pas réceptionnée, elle peut s'effectuer

- a) sans attestation, ni certificat;
- b) avec attestation de conformité à la commande : document par lequel le fondeur atteste que les pièces livrées sont conformes aux stipulations de la commande, sans mentionner aucun résultat d'essai;
- c) avec relevé de contrôle de fabrication : document par lequel le fondeur atteste que les pièces livrées sont conformes aux stipulations de la commande et dans lequel il fournit les résultats des essais de contrôle courant de la fabrication effectués sur des produits résultant du même processus de fabrication que la fourniture, mais ne portant pas nécessairement sur les pièces livrées.
- d) avec certificat de contrôle spécifique des pièces livrées : document contenant les résultats de tous les essais prescrits et attestant qu'ils concernent les pièces livrées.

**10.1.2** Lorsque la fourniture doit être réceptionnée, cette précision doit être indiquée à l'appel d'offres, afin de l'inclure explicitement au contrat avec l'incidence des frais correspondants sur la fabrication, le contrôle et les postes annexes. Suivant le cas, les documents à fournir peuvent être

- a) certificat de réception : document signé par le réceptionnaire, choisi par le client<sup>1)</sup> et contenant les résultats de tous les essais prescrits pour le lot à réceptionner;
- b) procès-verbal de réception : lorsque le certificat de réception est, par convention particulière, signé par le fondeur et le client, ou son représentant<sup>2)</sup>, il prend le nom de procès-verbal de réception.

**10.1.3** La réception définitive doit être effectuée en fonderie par la remise du certificat, ou du procès-verbal de réception, sous réserve des contrôles ne pouvant avoir lieu qu'ultérieurement chez le client dans les temps prescrits par la commande.

**10.1.4** En cas de litige sur les résultats obtenus chez le client, un essai d'arbitrage doit être effectué dans un laboratoire agréé par les deux parties intéressées.

### 10.2 Processus de réception

#### 10.2.1 Lieu de la réception

Le prélèvement des échantillons, la préparation des éprouvettes et les essais définis à la commande, doivent être effectués à la fonderie.

1) Cet agent peut, pour tout ou partie de ces opérations et, par accord mutuel, faire partie du personnel de contrôle de la fonderie.

2) Ne faisant pas partie du personnel de la fonderie.



### 10.2.2 Lotissement

L'importance des lots dépend du niveau de contrôle (voir chapitre 3).

### 10.2.3 Présentation en réception

La présentation en réception, le prélèvement des échantillons et les essais de réception possibles sur place, doivent être effectués à la fonderie.

Le fondeur doit faire connaître au client, en temps opportun, la date de présentation en réception.

Cette note doit indiquer le nombre de pièces présentées dans chaque coulée, ainsi que les références de la commande dont elles sont l'objet; elle constitue un certificat attestant que les conditions de fabrication prescrites ont été respectées et que les essais aux examens individuels éventuellement prévus, ont été exécutés.

Le mandataire à qui est donnée la possibilité d'accès aux lieux où sont entreposées les pièces doit se présenter au jour fixé par la convocation écrite, ou avant les cinq jours suivants, faute de quoi et afin d'éviter toute perturbation dans le cycle des fabrications, le fondeur pourra effectuer lui-même les opérations de réception et remettre au client le procès-verbal de réception.

### 10.2.4 Vérification de l'homogénéité des lots

L'homogénéité de chacun des lots doit être vérifiée par des mesures de dureté. Cet essai doit être exécuté sur les pièces en des emplacements convenus entre les parties intéressées.

Sauf convention contraire, les valeurs de dureté relevées ne doivent pas différer entre elles de plus de 20 unités Brinell; de plus, elles ne doivent pas être inférieures à celles convenues par comparaison avec des mesures exécutées sur les têtes des éprouvettes de traction coulées à part.

Dans le cas où les résultats des essais de dureté effectués sur les pièces, conformément aux pourcentages prévus au tableau 3, différeraient entre eux de plus de 20 unités Brinell, l'essai doit être effectué sur la totalité des pièces du lot considéré.

### 10.2.5 Marquage des échantillons et des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être coulées en principe en présence de l'agent réceptionnaire, étant entendu, toutefois, que les opérations de coulée ne peuvent en aucun cas être retardées du fait de son absence.

Les échantillons doivent être choisis par l'agent réceptionnaire<sup>1)</sup>; ils doivent être, ainsi que les éprouvettes, poinçonnés en sa présence.

Au cours de la préparation des éprouvettes, si la destruction et le report des marques de poinçon sont nécessaires, ces opérations ne peuvent être effectuées qu'en présence de l'agent réceptionnaire.

### 10.2.6 Nombre d'essais par lot

Sauf indications contraires dans la commande, le nombre d'essais par lot, ainsi que le nombre de pièces à prélever pour les essais, sont indiqués dans les tableaux 2 et 3 ci-après.

### 10.2.7 Contre-essais

Dans le cas où les résultats d'essais sont insuffisants et si l'utilisateur donne son accord, deux essais complémentaires sont effectués par essai insuffisant.

Le lot est considéré comme conforme aux conditions prescrites, lorsque les deux contre-essais satisfont aux conditions des caractéristiques mécaniques minimales retenues.

Dans le cas des éprouvettes moulées en sable, si un défaut visible d'usinage de l'éprouvette peut être décelé, alors, un seul contre-essai doit être effectués après accord du client.

Il peut, au contraire, être refusé dès qu'un seul de ces contre-essais n'y satisfait pas.

### 10.2.8 Sanction de la réception

Si toutes les conditions imposées à la commande, conformément à la présente Norme internationale, sont remplies, le lot est considéré comme conforme et accepté par le client, sous réserve des contrôles ne pouvant avoir lieu qu'ultérieurement chez le client dans les temps prescrits par la commande.

1) Cet agent peut, pour tout ou partie de ces opérations et, par accord mutuel, faire partie du personnel de contrôle de la fonderie.