



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

ISO RECOMMENDATION R 1338

RECOMMANDATION ISO R 1338

CAST COPPER ALLOYS

CUPRO-ALLIAGES MOULÉS

1st EDITION
January 1971

1^{ère} ÉDITION
Janvier 1971

Copyright reserved

Reproduction interdite

The copyright of ISO Recommendations and ISO Standards belongs to ISO Member Bodies. Reproduction of these documents, in any country, may be authorized therefore only by the national standards organization of that country, being a member of ISO. For each individual country the only valid standard is the national standard of that country.

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.

Printed in Switzerland

Imprimé en Suisse

Bilingual edition in English and French. Also issued in Russian. Copies to be obtained through the national standards organizations.

Edition bilingue en anglais et en français. Ce document est également édité en russe. Des exemplaires peuvent être obtenus auprès des organisations nationales de normalisation.

BRIEF HISTORY

The ISO Recommendation R 1338, *Cast copper alloys*, was drawn up by Technical Committee ISO/TC 26, *Copper and copper alloys*, the Secretariat of which is held by the Deutscher Normenausschuss (DNA).

Work on this question led to the adoption of Draft ISO Recommendation No. 1338, which was circulated to all the ISO Member Bodies for enquiry in October 1967. It was approved, subject to a few modifications of an editorial nature, by the following Member Bodies :

Australia	India	Spain
Belgium	Iran	Sweden
Brazil	Israel	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Czechoslovakia	Korea, Dem. P. Rep. of	U.A.R.
Finland	Netherlands	United Kingdom
France	Norway	U.S.S.R.
Germany	Poland	Yugoslavia
Greece	South Africa, Rep. of	

The following Member Body opposed the approval of the Draft :

Italy

This Draft ISO Recommendation was then submitted by correspondence to the ISO Council, which decided to accept it as an ISO RECOMMENDATION.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 1338, *Cupro-alliages moulés*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 26, *Cuivre et alliages de cuivre*, dont le Secrétariat est assuré par le Deutscher Normenausschuss (DNA).

Les travaux relatifs à cette question aboutirent à l'adoption du Projet de Recommandation ISO N° 1338 qui fut soumis, en octobre 1967, 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	R.A.U.
Allemagne	Grèce	Royaume-Uni
Australie	Inde	Suède
Belgique	Iran	Suisse
Brésil	Israël	Tchécoslovaquie
Canada	Japon	Turquie
Corée, Rép. Dém. P. de	Norvège	U.R.S.S.
Espagne	Pays-Bas	Yougoslavie
Finlande	Pologne	

Le Comité Membre suivant se déclara opposé à l'approbation du Projet :

Italie

Ce Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO, qui décida de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

CAST COPPER ALLOYS

1. SCOPE

This ISO Recommendation relates to the chemical composition of cast copper alloy ingots and castings and to the minimum mechanical properties of castings of the following cast copper alloys :

- copper-zinc alloys (brasses),
- copper-aluminium alloys (aluminium bronzes),
- copper-tin alloys (bronzes),

currently available in commercial quantities.

2. GENERAL

2.1 Chemical composition

The chemical compositions given in the tables show only the main constituent elements and usual impurities.

It is the responsibility of the supplier to ensure that any element not specifically limited by this ISO Recommendation is not present in an amount such as is generally accepted as having an adverse effect on the product. If the purchaser's requirements necessitate limits for any element not specified, these should be agreed upon between supplier and purchaser.

2.2 Mechanical properties

The mechanical properties of test bars cast separately are included in the tables,

where

R_m is the tensile strength in newtons per square millimetre (N/mm²);

$R_{m,2}$ is equal to 0,2 % proof stress in newtons per square millimetre (N/mm²);

A is the elongation in per cent, calculated on the basis of an initial gauge length L_0 given by the formula $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$, where S_0 is the initial cross-section of the gauge length of the test piece.

The mechanical property values are minimum values.

NOTE. — In this ISO Recommendation the decimal point is indicated by a comma.

2.3 Test bars cast separately

The bar may be tested either as cast or machined.

The cast test bars should have diameters between 12 and 25 mm; the machined test bars should have a finished diameter between 10 and 18 mm. In the latter case, a diameter of $14,0 \pm 0,5$ mm is recommended.

In the case of sand castings for alloys with a long freezing range, for example, copper-tin alloys (gun metals, phosphorus bronzes) and copper-lead-tin alloys (leaded bronzes), a test bar fed at one or both ends is recommended.

For other alloys, for example, short freezing range alloys like copper-aluminium alloys (aluminium bronzes) and copper-zinc alloys (brasses), a test bar fed all along its length is preferred.

CUPRO-ALLIAGES MOULÉS

1. OBJET

La présente Recommandation ISO se rapporte à la composition chimique des lingots et des pièces moulées et aux caractéristiques mécaniques minimales des pièces moulées dans les cupro-alliages suivants :

- cuivre-zinc (laitons),
- cupro-aluminums,
- cuivre-etain (bronze),

couramment en vente en quantités commerciales.

2. GÉNÉRALITÉS

2.1 Composition chimique

Les compositions chimiques indiquées dans les tableaux ne mentionnent que les principaux éléments composants et les impuretés courantes. Il incombe au fournisseur de veiller à ce que tout élément, dont la teneur limite n'est pas spécifiée dans la présente Recommandation ISO, ne soit pas présent dans le produit à une teneur estimée généralement comme nuisible. Si les exigences de l'acheteur nécessitent des teneurs limites pour des éléments non spécifiés, ces teneurs doivent faire l'objet d'un accord entre fournisseur et acheteur.

2.2 Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques des éprouvettes coulées séparément figurent dans les tableaux,

où

R_m est la résistance à la traction, en newtons par millimètre carré (N/mm^2);

$R_{0,2}$ est la charge unitaire à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, en newtons par millimètre carré (N/mm^2);

A est l'allongement pour cent, calculé sur la base de la longueur initiale entre repères L_0 , donnée par la relation $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$, ou S_0 est la section initiale de la partie calibrée de l'éprouvette.

Les valeurs des caractéristiques mécaniques sont des valeurs minimales.

2.3 Eprouvettes coulées séparément

Les éprouvettes peuvent être essayées soit brutes, soit usinées.

Les éprouvettes brutes doivent avoir un diamètre compris entre 12 et 25 mm; les éprouvettes usinées doivent avoir un diamètre final compris entre 10 et 18 mm. Dans ce dernier cas, le diamètre de $14,0 \pm 0,5$ mm est recommandé.

Dans le cas de pièces coulées en sable, il est indiqué d'utiliser pour les alliages présentant un grand intervalle de solidification, tels que les alliages cuivre-étain (bronzes phosphoreux) et les alliages cuivre-plomb-étain (bronzes au plomb) une éprouvette masselottée à une seule extrémité ou aux deux extrémités.

Pour les autres alliages, par exemple les alliages à court intervalle de solidification comme les alliages cupro-aluminium et les alliages cuivre-zinc (laitons), une éprouvette masselottée sur toute sa longueur est préférable.

TABLE 1/TABLEAU 1

Cu Zn33 Pb2

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{r0,2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Éléments composants Cu 63,0 – 66,0 Pb 1,0 – 2,8 Zn { the remainder le reste Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Sn 1,5 Fe 0,7 Ni 1,0⁽¹⁾ P 0,02 Al 0,1 Mn 0,2 Si 0,03 Total of impurities Total des impuretés 2,5 (Ni excluded exclus)		Sand Sable	150		10
Cu 63,0 – 67,0 Pb 1,0 – 3,0 Zn { the remainder le reste Sn 1,5 Fe 0,8 Ni 1,0⁽¹⁾ P 0,05 Al 0,1 Mn 0,2 Si 0,05 2,5 (Ni excluded exclus)					

(1) Ni is considered as Cu.
Ni est compté comme Cu.

TABLE 2/TABLEAU 2

Cu Zn40⁽¹⁾

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{0,2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Cu 58,0 – 63,0 Pb 0 – 2,3 Al 0,2 – 0,5 ⁽²⁾ Zn { the remainder le reste		Sand Sable	220	—	15
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Sn 1,0 Fe 0,7 Ni 1,0 ⁽³⁾ Mn 0,8 ⁽⁴⁾ Si 0,05		Chill Coquille	280	—	15
Total of impurities Total des impuretés 2,0 (Ni excluded) exclus					

(1) A similar alloy, to be used for pressure die casting and the composition of which is more closely specified, will be studied at a later date.

Un alliage similaire, mais de composition plus serrée, destiné à la coulée sous pression, sera étudié ultérieurement.

(2) For the ingots to be used for the manufacture of sand castings, the aluminium content should be between 0.01 and 0.5 %, by agreement with the purchaser.

Pour les lingots destinés à la fabrication de pièces coulées en sable, la teneur en aluminium doit être comprise entre 0,01 et 0,5 %, après accord avec l'acheteur.

(3) Ni is considered as Cu.

Ni est compté comme Cu.

(4) Mn : 0,2 maximum in the case of sand casting.

Mn : 0,2 maximal dans le cas de la coulée en sable.

TABLE 3/TABLEAU 3

Cu Zn35 Al2 Fe Mn Ni

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings ⁽¹⁾ Pièces moulées ⁽¹⁾		R_m N/mm ²	$R_{0.2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Cu 55,0 – 68,0 Sn 0 – 1,5 Pb 0 – 0,8 Fe 0 – 2,0 Ni 0 – 2,5 Al 0 – 2,5 Mn 0 – 3,0 Zn { the remainder le reste Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Si + Sb + P + As : 0,5 with avec Si 0,10		Sand Sable	450	150	18
Cu 55,0 – 68,0 Sn 0 – 1,5 Pb 0 – 1,0 Fe 0 – 2,0 Ni 0 – 2,5 Al 0 – 2,5 Mn 0 – 3,0 Zn { the remainder le reste Si + Sb + P + As : 0,5					

(1) The minimum percentage of α -phase may be fixed at 15 % by agreement between supplier and purchaser.
Par accord entre fournisseur et acheteur, le pourcentage minimal de phase α peut être fixé à 15 %.

TABLE 4/TABLEAU 4

Cu Zn30 Al5 Fe Mn Ni

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{0,2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Cu 55,0 – 67,0 Sn 0 – 1,0 Pb 0 – 0,5 Fe 0 – 4,0 Ni 0 – 5,0 Al 0 – 7,0 Mn 0 – 6,0 Zn { the remainder le reste Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Si + Sb + P + As : 0,5 with avec Si 0,10		Sand Sable	600	250	12
Cu 55,0 – 67,0 Sn 0 – 1,0 Pb 0 – 0,5 Fe 0 – 4,0 Ni 0 – 5,0 Al 0 – 7,0 Mn 0 – 6,0 Zn { the remainder le reste					

TABLE 5/TABLEAU 5

Cu A19

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{0,2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants		Sand Sable	350	—	15
Cu 88,0 – 91,5 Al 8,2 – 10,2 Cu + Al > 98	Cu 88,0 – 92,0 Al 8,0 – 10,5				
Total of impurities Total des impuretés		Chill Coquille	450	—	15
0,8 (Fe, Ni, Mn excluded) exclus	1,0 (Fe, Ni, Mn excluded) exclus				

TABLE 6/TABLEAU 6

Cu Al 10 Fe3

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{r0,2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants		Sand Sable	500	180	13
Cu 83,0 – 89,3 Al 8,7 – 10,7 Fe 2,0 – 3,8	Cu 83,0 – 89,5 Al 8,5 – 11,0 Fe 2,0 – 4,0	Chill Coquille	550	200	15
Total of impurities Total des impuretés					
0,8 (Ni, Mn excluded) ⁽¹⁾ exclus	1,0 (Ni, Mn excluded) ⁽²⁾ exclus				

(1) Ni+ Mn < 2,0; Ni+ Mn < 1,0 according to particular specifications.
Ni+ Mn < 2,0; Ni+ Mn < 1,0 sur spécifications particulières.

(2) Ni+ Mn < 3,0; Ni+ Mn < 1,0 according to particular specifications.
Ni+ Mn < 3,0; Ni+ Mn < 1,0 sur spécifications particulières.

TABLE 7/TABLEAU 7

Cu A110 Fe5 Ni5

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{\sigma,2}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Al 8,2 – 10,3 Fe 4,0 – 5,8 Ni 4,0 – 6,3 Mn 0 – 3,0 Cu { the remainder le reste		Sand Sable	600	240	12
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Sn 0,20 Pb 0,05 Si 0,25 Mg 0,05 Zn 0,50 Total of impurities Total des impuretés 0,8		Chill Coquille	650	240	10

TABLE 8/TABLEAU 8

Cu Sn12

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{r0,2}^{(5)}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Sn 10,7 – 13,0 Cu { the remainder le reste P 0 – 0,05 ⁽¹⁾		Sand ⁽⁷⁾ Sable ⁽⁷⁾	240	130	7 5 ⁽⁶⁾
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Pb 0,8 Zn 0,5 Fe 0,15 ⁽³⁾ Ni 2,0 ⁽⁴⁾ Sb 0,2 Al 0,01 Mn 0,2 Si 0,02 S 0,10		Chill ⁽⁷⁾ Coquille ⁽⁷⁾	270	150	5 3 ⁽⁶⁾
Total of impurities Total des impuretés 1,5 (Ni excluded) exclus		Centrifugal ⁽⁸⁾ Centrifuge ⁽⁸⁾	270	150	5 3 ⁽⁶⁾
		Continuous ⁽⁸⁾ Continue ⁽⁸⁾	270	150	5 3 ⁽⁶⁾

(1) This content may be increased to 0,4 % by agreement with the founder.
Cette teneur peut être portée à 0,4 % après accord avec le fondeur.

(2) The phosphorus content should be fixed by agreement between supplier and purchaser.
La teneur en phosphore doit être fixée par accord entre fournisseur et acheteur.

(3) Fe : 0,05 in special cases (susceptibility to magnetism).
Fe : 0,05 dans les cas spéciaux (susceptibilité au magnétisme).

(4) Ni is considered as Cu.
Ni est compté comme Cu.

(5) $R_{r0,2}$ is given for information only.
 $R_{r0,2}$ est donnée pour information seulement.

(6) A % is reduced to these values in the case of $P > 0,1$ %.
 A % est ramené à ces valeurs si $P > 0,1$ %.

(7) Test bars cast separately.
Eprouvettes coulées à part.

(8) Test bars taken from the castings.
Eprouvettes prélevées dans les pièces.

TABLE 9/TABLEAU 9

Cu Sn10

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{r0,2}^{(5)}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants		Sand Sable	240	120	12 7 ⁽⁶⁾
Sn 9,2 – 11,0	Sn 9,0 – 11,0				
Cu { the remainder le reste	Cu { the remainder le reste				
P 0 – 0,05 ⁽¹⁾	P 0 – 1,0 ⁽²⁾				
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés					
Pb 0,8	Pb 1,0				
Zn 0,5	Zn 0,5				
Fe 0,15 ⁽³⁾	Fe 0,25 ⁽³⁾				
Ni 2,0 ⁽⁴⁾	Ni 2,0 ⁽⁴⁾				
Sb 0,2	Sb 0,2				
Al 0,01	Al 0,01				
Mn 0,2	Mn 0,2				
Si 0,02	Si 0,02				
S 0,10	S 0,10				
Total of impurities Total des impuretés					
1,5 (Ni excluded) exclus	1,5 (Ni excluded) exclus				

(1) This content may be increased to 0,4 % by agreement with the founder.

Cette teneur peut être portée à 0,4 % après accord avec le fondeur.

(2) The phosphorus content should be fixed by agreement between supplier and purchaser.

La teneur en phosphore doit être fixée par accord entre fournisseur et acheteur.

(3) Fe : 0,05 in special cases (susceptibility to magnetism).

Fe : 0,05 dans les cas spéciaux (susceptibilité au magnétisme).

(4) Ni is considered as Cu.

Ni est compté comme Cu.

(5) $R_{r0,2}$ is given for information only.

$R_{r0,2}$ est donnée pour information seulement.

(6) A % is reduced to this value in the case of $P > 0,1$ %.

A % est ramené à cette valeur si $P > 0,10$.

TABLE 10/TABLEAU 10

Cu Pb10 Sn10

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{r0,2}^{(2)}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Sn 9,2 – 11,0 Pb 8,5 – 10,5 Cu { the remainder le reste		Sand Sable	180	80	7
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Zn 1,0 Fe 0,15 Ni 1,5 ⁽¹⁾ Sb 0,5 Al 0,01 Mn 0,2 Si 0,01 P 0,05					
Total of impurities Total des impuretés 0,8 (Zn, Ni ^{excluded} exclus)					
0,8 (Zn, Ni ^{excluded} exclus)					

(1) Ni is considered as Cu.

Ni est compté comme Cu.

(2) $R_{r0,2}$ is given for information only.

$R_{r0,2}$ est donnée pour information seulement.

TABLE 11/TABLEAU 11

Cu Pb15 Sn8

Chemical composition Composition chimique %		Process of casting Mode de coulée	Minimum mechanical properties Caractéristiques mécaniques minimales		
Ingots Lingots	Castings Pièces moulées		R_m N/mm ²	$R_{r0,2}^{(3)}$ N/mm ²	A %
Alloying elements Eléments composants Sn 7,2 – 9,0 Pb 13,5 – 16,5 Cu { the remainder le reste		Sand Sable	160	80	5
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Zn 3,0 ⁽¹⁾ Fe 0,15 Ni 2,0 ⁽²⁾ Sb 0,5 Al 0,01 Mn 0,2 Si 0,01 P 0,05					
Total of impurities Total des impuretés 0,8 (Zn, Ni ^{excluded} exclus)					
Alloying elements Eléments composants Sn 7,0 – 9,0 Pb 13,0 – 17,0 Cu { the remainder le reste					
Maximum impurities Teneurs maximales en impuretés Zn 3,0 ⁽¹⁾ Fe 0,25 Ni 2,0 ⁽²⁾ Sb 0,5 Al 0,01 Mn 0,2 Si 0,01 P 0,10					
Total of impurities Total des impuretés 0,8 (Zn, Ni ^{excluded} exclus)					

(1) Zn : 1 % in some special cases.

Zn : 1 % dans certains cas particuliers.

(2) Ni is considered as Cu.

Ni est compté comme Cu.

(3) $R_{r0,2}$ is given for information only.

$R_{r0,2}$ est donnée pour information seulement.