

# NORME INTERNATIONALE

ISO  
1811-1

Première édition  
1988-10-01



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

## Cuivre et alliages de cuivre — Sélection et préparation des échantillons pour l'analyse chimique —

### Partie 1 :

### Échantillonnage des formes brutes de coulée

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

*Copper and copper alloys — Selection and preparation of samples for chemical analysis —*

*Part 1 : Sampling of cast unwrought products*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/335d55b-021b-414e-a950-e51b2231b4/iso-1811-1-1988>

## 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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

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 1811-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 26, *Cuivre et alliages de cuivre*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/335d55b-021b-414e-a950-e51b2231b3f4/iso-1811-1-1988>

Elle annule et remplace la Recommandation ISO/R 1811 : 1971, dont elle constitue, conjointement avec l'ISO 1811-2 et 1811-3, une révision technique.

L'ISO 1811 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Cuivre et alliages de cuivre — Sélection et préparation des échantillons pour l'analyse chimique* :

- *Partie 1 : Échantillonnage des formes brutes de coulée*
- *Partie 2 : Échantillonnage des produits corroyés et des produits moulés*
- *Partie 3 : Échantillonnage des cathodes*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 1811.

# Cuivre et alliages de cuivre — Sélection et préparation des échantillons pour l'analyse chimique —

## Partie 1 : Échantillonnage des formes brutes de coulée

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1811 spécifie des méthodes pour la sélection et la préparation d'échantillons pour l'analyse chimique du cuivre et des alliages de cuivre sous forme de produits bruts de coulée.<sup>1) 2)</sup>

Les méthodes de la présente partie de l'ISO 1811 s'appliquent au cuivre et aux alliages de cuivre sous la forme de produits bruts de coulée tels que plateaux, billettes, barres à fil et lingots et sont destinées à déterminer si les échantillons sont ou ne sont pas conformes aux exigences relatives à la composition chimique des produits dont ils sont tirés.

### 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 1811. Au moment de la publication de cette partie de l'ISO 1811, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur cette partie de l'ISO 1811 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 197-1 : 1983, *Cuivre et alliages de cuivre — Termes et définitions — Partie 1 : Matériaux.*

ISO 197-2 : 1983, *Cuivre et alliages de cuivre — Termes et définitions — Partie 2 : Formes brutes d'affinage.*

ISO 1811-2 : 1988, *Cuivre et alliages de cuivre — Sélection et préparation des échantillons pour l'analyse chimique — Partie 2 : Échantillonnage des produits corroyés et des produits moulés.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 1811, les définitions pertinentes pour le cuivre et les alliages de cuivre de l'ISO 197-1 et celles pour les formes brutes de coulée de l'ISO 197-2 s'appliquent.

En outre, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 lot de formes brutes de coulée** : Sauf accord contraire entre producteur et acheteur, aux fins de l'échantillonnage, la définition d'un lot doit correspondre à des produits de forme particulière, tels que plateaux, billettes, barres à fil et lingots, provenant d'une charge simple de four ou de la production d'un cycle de 24 h d'un four à fusion continue.

Les produits bruts de formes ou de dimensions différentes et/ou provenant de fours différents doivent être considérés comme des lots séparés.

**3.2 unité d'échantillonnage** : Forme brute de coulée particulière choisie en une seule occasion dans un lot.

**3.3 échantillon brut** : Quantité totale de toutes les unités d'échantillonnage tirées d'un lot.

**3.4 échantillon de laboratoire** : Échantillon prélevé de l'échantillon brut et d'où proviennent les prises d'essai.

**3.5 prise d'essai** : Quantité de matière prélevée de l'échantillon de laboratoire et sur laquelle l'analyse est effectuée.

### 4 Sélection des unités d'échantillonnage

Sauf accord contraire entre producteur et acheteur, les quantités suivantes d'unités d'échantillonnage doivent être tirées d'un lot unique.

1) Voir l'annexe A de la présente partie de l'ISO 1811 pour l'exposé de la théorie d'échantillonnage.

2) Les méthodes d'échantillonnage des cathodes de cuivre sont spécifiées dans l'ISO 1811-3 (à publier)

## 4.1 Charges simples de four

Trois unités d'échantillonnage prélevées une au début, une au milieu et une à la fin d'une période de coulée doivent représenter un lot de formes brutes de coulée provenant d'une charge simple de four.

Lorsque plusieurs charges de four sont mélangées dans une poche avant d'être coulées, une unité d'échantillonnage est prélevée des fusions combinées préalablement à la coulée.

## 4.2 Four à fusion continue

Un lot de formes brutes de coulée provenant d'un four à fusion continue doit être représenté par une série d'unités d'échantillonnage prélevées au cours de chaque période de 3 h de coulée.

# 5 Préparation des échantillons

## 5.1 Méthode générale

**5.1.1** Lorsqu'il s'agit de formes brutes de coulée dont les métaux ne sont pas sujets à une ségrégation appréciable après la coulée, les unités d'échantillonnage doivent être échantillonnées par perçage complet au travers de chacune d'elles. L'endroit et le nombre de trous doivent être choisis de manière que l'échantillon prélevé soit représentatif. Lorsqu'il s'agit de formes brutes de coulée dont les métaux sont sujets à une ségrégation importante, chacune des unités d'échantillonnage doit être échantillonnée par limage ou rabotage sur toute sa coupe transversale. L'échantillonnage peut aussi être effectué par sciage ou découpage.

**5.1.2** Avant d'être échantillonnées, les unités d'échantillonnage doivent être propres et exemptes d'écailles, de poussière, d'huile, de graisse ou autres corps étrangers. Si nécessaire, les unités d'échantillonnage peuvent être nettoyées dans l'éther éthylique ou l'acétone, rincées dans l'éthanol puis ensuite séchées. Les écailles et la poussière peuvent être enlevées par traitement mécanique ou chimique approprié. Si une méthode de nettoyage chimique est utilisée, l'opération ne doit altérer en aucune manière la surface du métal.

**5.1.3** Nettoyer parfaitement avant usage, la scie, le foret, la cisaille ou tout autre outil utilisé pour l'échantillonnage. Régler la vitesse de coupe de façon à éviter toute chaleur excessive et, par la suite, toute oxydation de l'échantillon. Ne jamais utiliser de lubrifiants. On recommande les outils à pointe de carbure; les outils en acier, s'ils sont utilisés, doivent être magnétisés afin d'aider à l'enlèvement éventuel de matière ferreuse étrangère.

**5.1.4** Utiliser uniquement des outils à pointe de carbure pour les alliages qui contiennent des phases magnétiques; ne pas faire de nettoyage à l'aide d'aimant. Les copeaux, rognures de limage, sciures ou chutes de découpe d'alliages qui ne contiennent pas de phases magnétiques doivent être soigneusement traités avec un aimant puissant, afin d'enlever tout fragment

ferreux introduit au cours de l'échantillonnage. Les copeaux, rognures de limage, sciures, chutes de découpe, doivent être examinés avec attention et toute matière étrangère introduite au cours du prélèvement de l'échantillon doit être éliminée.

**5.1.5** Dans certains cas, une section transversale complète d'une unité d'échantillonnage peut être requise aux fins d'examen spectrométrique. Chaque section doit être prélevée et bien identifiée avant d'utiliser le reste de l'unité d'échantillonnage pour toute autre opération d'échantillonnage.

**5.1.6** Préparer l'échantillon brut en mélangeant parfaitement des masses égales de copeaux, rognures de limage, sciures et chutes de découpe prélevées de chaque unité d'échantillonnage. Les copeaux et autres débris ainsi obtenus doivent être uniformément de petite dimension.

**5.1.7** L'échantillon brut doit peser au moins quatre fois la quantité requise pour l'analyse totale; il doit être divisé en quatre échantillons de laboratoire de masses égales et chacun doit être placé dans un contenant qui sera scellé : un pour le producteur, un pour l'acheteur, un pour l'arbitre si cela s'avère nécessaire et, enfin, un comme échantillon de réserve.

**5.1.8** Il se peut qu'un nombre additionnel d'échantillons de laboratoire soit requis pour le dosage de l'oxygène dans le cas du Cu-OFE (et du Cu-HCP si nécessaire). Dans ce cas, prélever en surplus une série d'échantillons d'unités d'échantillonnage provenant des unités d'échantillonnage déjà recueillies. Chaque échantillon de laboratoire pour le dosage de l'oxygène doit consister en une pièce unique de grandeur adéquate, prélevée de l'unité d'échantillonnage en employant une méthode sur laquelle le producteur et l'acheteur se sont déjà entendus. L'endroit du prélèvement sur l'unité d'échantillonnage choisie doit faire aussi l'objet d'une entente entre ces derniers. Chaque échantillon de laboratoire doit être divisé en trois prises d'essai de masses à peu près identiques pour le producteur, l'acheteur et l'arbitre, si le cas se présente quant à ce dernier. Chacun effectue le dosage de l'oxygène dans sa prise d'essai en utilisant une méthode commune.

## 5.2 Formes brutes coulées à l'horizontale

**5.2.1** Percer cinq trous à travers l'unité d'échantillonnage en partant de la face de coulée, à des endroits équidistants les uns des autres entre les bouts de l'unité d'échantillonnage. Dans le cas des billettes, lingots et barres à fil, les trous doivent être situés sur une ligne médiane; dans le cas des plateaux, ils sont sur une diagonale projetée entre des angles opposés.

**5.2.2** Comme autre choix, n'importe quelle forme brute coulée à l'horizontale peut être fraisée, à des points identiques, sur une tranche en partant d'un côté jusqu'au centre de l'unité d'échantillonnage ou sur la tranche au complet.

## 5.3 Formes brutes coulées à la verticale

**5.3.1** Percer cinq trous à des points équidistants les uns des autres entre les bouts de l'unité d'échantillonnage. Dans le cas des barres à fil et des billettes, les trous doivent être situés sur une ligne médiane; dans le cas des plateaux, ils sont sur une diagonale projetée entre des angles opposés.

**5.3.2** Comme autre choix, n'importe quelle forme brute cou-  
lée à la verticale peut être limée ou rabotée, à des points identi-  
ques, sur une tranche en partant d'un côté jusqu'au centre de  
l'unité d'échantillonnage ou sur la tranche au complet.

**5.4 Unités d'échantillonnage de masse supérieure  
à 450 kg**

L'échantillonnage d'une unité d'échantillonnage particulière de  
masse supérieure à 450 kg doit faire l'objet d'une entente entre  
producteur et acheteur.

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

ISO 1811-1:1988

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/335d55b3-021b-414e-a950-  
e51b2231b3f4/iso-1811-1-1988](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/335d55b3-021b-414e-a950-e51b2231b3f4/iso-1811-1-1988)

## Annexe A (normative)

### Théorie d'échantillonnage

#### A.1 Principe

La présente annexe décrit les aspects théoriques de l'échantillonnage aux fins d'analyse chimique des formes brutes de métal moulées et autres produits métallurgiques. Bien qu'il soit admis que les coûts, le temps exigé et autres considérations d'ordre pratique puissent rendre nécessaires certains écarts appréciables, il a paru utile d'exposer dans leurs lignes générales les théories et bases de l'échantillonnage métallurgique exact.

**Les alliages en fusion** sont homogènes seulement quand tous leurs composants sont complètement dissous et parfaitement distribués par malaxage et quand la température de la masse en fusion au complet est supérieure à celle du liquidus.

**Les produits moulés**, bien qu'ils se soient solidifiés à partir d'une telle masse homogène en fusion, seront cependant hétérogènes dans la plupart des cas. Le degré d'hétérogénéité de la phase solide dépend principalement de la composition et de la rapidité de refroidissement du métal fondu. Par exemple, un produit moulé cylindrique à haute teneur de plomb peut contenir cet élément à l'état presque pur dans son noyau central qui s'est solidifié en dernier lieu. Vice versa, les zones de surface refroidies des produits moulés composés d'un alliage cuivre-étain contiennent des concentrations d'étain de beaucoup supérieures à la moyenne de la pièce moulée entière. Par suite du problème presque toujours présent de la ségrégation, l'échantillonnage des produits métalliques moulés doit s'adapter aux conditions particulières de chacun des cas.

Les formes brutes obtenues par coulée continue peuvent être échantillonnées par prélèvement de matière d'épaisseur uniforme sur une section transversale au complet. Ces échantillons peuvent être facilement obtenus par sciage, tournage ou limage. Quoique de tels échantillons soient exactement représentatifs du produit moulé au moment de l'échantillonnage, ils ne seraient, bien entendu, plus valables si la composition du métal en fusion avait changé au moment précis de l'opération de coulée.

Une méthode d'échantillonnage à l'horizontale et à la verticale des formes brutes métalliques moulées consisterait à couper des segments entiers de la pièce de haut en bas, mais cette méthode, bien que hypothétiquement exacte, s'avérerait beaucoup trop onéreuse. Le volume minimum d'échantillon qu'exigerait une représentation géométriquement exacte de toutes les couches de diffusion serait :

- 25 % du volume des formes à dessus rectangulaire;
- 12,5 % du volume des formes à dessus carré;
- un segment de largeur quelconque des formes à dessus circulaire.

Une méthode de compromis quelque peu simplifiée mais encore coûteuse serait de prélever des échantillons sur deux surfaces coupées en diagonale. Dans le cas d'une forme à angles droits, les deux surfaces diagonales joindraient la ligne centrale de la surface du dessous à une rive parallèle de la surface du dessus et relieraient une rive de la surface du dessous avec la ligne centrale parallèle de la surface du dessus. Dans le cas d'une forme cylindrique, les deux surfaces diagonales se prolongeraient entre le diamètre du dessous et le point auquel une tangente parallèle rencontre la circonférence du dessous et s'étendraient entre le diamètre du dessous et le point auquel une tangente parallèle rencontre la circonférence du dessus. On peut obtenir les échantillons par le sciage ou le limage des surfaces exposées. Il est admis que le résultat d'un tel échantillonnage serait en théorie très exact mais que le coût de ce procédé est trop élevé à toutes fins pratiques. La méthode est présentée ici seulement pour montrer que la simplification de la géométrie de l'échantillonnage peut avoir comme résultat la détérioration de sa précision, particulièrement dans le cas de pièces moulées qui présentent une forte ségrégation.

#### A.2 Application

##### A.2.1 Sélection des échantillons

Le nombre de pièces moulées choisies dans un lot dépendra d'une quantité de considérations qui ne se prêtent pas à la généralisation et ce nombre doit être déterminé séparément dans chaque cas particulier. De toute évidence, des considérations différentes s'appliquent à des lingots de cuivre affiné de petit format provenant d'une charge de four de 300 t de cathodes raffinées électrolytiquement et à des produits moulés contenant un alliage élevé de plomb ou d'étain et provenant d'une charge de four de moindre importance. Les directives pour la fréquence d'échantillonnage sont données dans l'article 4 de la présente partie de l'ISO 1811 et dans l'article 4 de l'ISO 1811-2.

##### A.2.2 Échantillonnage

###### A.2.2.1 Échantillonnage du métal en fusion

L'échantillonnage du métal en fusion est sujet à de nombreuses embûches. S'il s'avère nécessaire d'utiliser une poche de coulée afin d'obtenir un échantillon de métal liquide, il faut garder à l'esprit que si le métal en fusion et la poche ne sont pas à la même température, il y aura ségrégation lorsqu'une partie de la matière se solidifiera dans la poche de coulée. Le métal coulé par la suite aura une composition différente de celle du loup de coulée qui se trouve dans la poche. Deux autres possibilités offriront trop de difficultés aux fins d'un échantillonnage pratique, c'est-à-dire les techniques de détournement du jet de métal en fusion par intervalles ou d'une partie du jet de manière continue.



Le métal en fusion peut aussi être échantillonné en utilisant des cannes de silice de plusieurs millimètres de diamètre et de 10 à 12 cm de longueur. Ce procédé a été utilisé pour l'échantillonnage du cuivre phosphorisé et des bronzes à l'étain. Si la canne est trop grosse ou trop longue, l'échantillon deviendra poreux au centre; dans les cas extrêmes, il deviendra creux. Avec des soins appropriés et en limitant le diamètre de la canne à environ 4 mm, on peut obtenir des tiges de métal en bon état dont l'analyse révélera une corrélation acceptable avec celle de la forme brute coulée par la suite.

#### A.2.2.2 Échantillonnage des formes brutes moulées

Les échantillons de formes brutes moulées peuvent être obtenus au moyen de diverses méthodes telles que perçage, tournage, sciage et limage. Les corps étrangers souillants doivent être enlevés de la surface à échantillonner.

Afin d'éviter une représentation inégale des parties, la manière de procéder selon laquelle les échantillons sont prélevés, par perçage ou par sciage, doit être établie en tenant bien compte de la géométrie de la forme à échantillonner. À l'exception possible des très grosses pièces moulées, les unités d'échantillonnage doivent être percées ou sciées de part en part afin d'éviter que la partie centrale soit sur ou sous-représentée.

Les outils en acier, s'ils sont utilisés, doivent être magnétisés afin d'aider par la suite à l'enlèvement de toute particule ferreuse. Utiliser de préférence des outils à pointe de carbure, du fait que de fines particules de fer peuvent avoir pénétré dans de plus grosses particules de cuivre, ce qui rendrait ensuite incertain leur enlèvement même avec un aimant. Les outils à pointe de carbure doivent être utilisés pour les alliages contenant des phases magnétiques.

Le perçage, ainsi que toute autre méthode d'échantillonnage, doit être exécuté en employant une vitesse et une force qui ne causeront pas l'oxydation de l'échantillon. Afin d'éviter toute souillure de l'échantillon, s'abstenir d'utiliser des substances refroidissantes ou lubrifiantes.

Les fragments obtenus par l'une ou l'autre des méthodes d'échantillonnage doivent être uniformément de petite dimension. Tenir au minimum la proportion de fragments très petits ou sous forme de poudre.

#### A.2.3 Préparation des échantillons

Si le passage au tamis est nécessaire afin d'obtenir un échantillon de laboratoire représentatif, la quantité totale de l'échantillon brut (tournures, sciures, etc.) doit passer à travers une grandeur déterminée de mailles de tamis. Toute parcelle d'échantillon retenue par le tamis doit être traitée à nouveau par broyage ou autre afin de rendre possible son passage à travers les mailles du tamis spécifié.

Pour certaines analyses, il peut être souhaitable, de plus, de séparer les fines particules des particules plus grosses en utilisant un deuxième tamis à mailles plus serrées. Dans ce cas, peser les deux parties séparément et les conserver ainsi.

On peut effectuer une analyse de chaque partie et exprimer les résultats sur la base des poids proportionnels; ou on peut peser un seul échantillon en maintenant les proportions entre les particules fines et grossières et effectuer l'analyse directement.

Dans la plupart des cas, il est nécessaire de réduire le volume de l'échantillon brut pour obtenir des échantillons de laboratoire. Cette réduction peut être faite par la méthode de quadrisection (cône divisé en quatre) ou en utilisant des séparateurs ou diviseurs mécaniques. Dans ces deux cas, l'échantillon brut doit être parfaitement mélangé (par exemple, en faisant rouler à plusieurs reprises) avant d'être divisé.

S'il est nécessaire de faire sécher les échantillons de laboratoire, le faire à une température où il ne peut y avoir d'oxydation perceptible.

Sauf les alliages qui contiennent des phases magnétiques, traiter les échantillons bruts à l'aide d'un aimant puissant afin d'éliminer toute particule ferreuse qui aurait pu avoir été introduite pendant la sélection ou la préparation de l'échantillon. Utiliser des outils à pointe de carbure pour l'échantillonnage des alliages à phases magnétiques. Ne pas procéder au nettoyage de ceux-ci avec des objets aimantés.

### A.3 Nouvel échantillonnage

En cas de contestation non tranchée par le premier prélèvement d'échantillons et par les services d'un arbitre, on peut avoir recours à la marche à suivre ci-après.

L'une ou l'autre des parties peut exiger que le produit soit échantillonné à nouveau en présence de représentants des deux parties.

Les méthodes d'échantillonnage doivent être identiques à celles déjà décrites dans les articles 4 et 5 de la présente partie de l'ISO 1811 et dans les articles 4 et 5 de l'ISO 1811-2, à l'exception près que chacune des parties devra choisir le nombre prescrit d'unités d'échantillonnage devant provenir d'un lot, doublant ainsi le nombre de prélèvements. L'échantillon de laboratoire déjà parfaitement mélangé doit être divisé en quatre parts égales : une pour chaque partie en cause, une pour l'arbitre et une comme échantillon de réserve.

Chaque part doit être mise dans un contenant qui sera scellé. Si les analyses effectuées par les deux parties contestantes ne règlent pas le litige, le troisième échantillon de laboratoire doit être envoyé à un arbitre accepté par les deux parties.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 1811-1:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/335d55b3-021b-414e-a950-e51b2231b3f4/iso-1811-1-1988>

---

**CDU 669.3 : 620.11**

**Descripteurs** : cuivre, alliage de cuivre, produit en cuivre, forme brute, analyse chimique, échantillonnage, préparation de spécimen d'essai.

Prix basé sur 4 pages

---