

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**5418-1**

Première édition  
1994-05-15

---

---

**Minerais de fer — Dosage du cuivre —**

**Partie 1:**

Méthode spectrophotométrique à la  
biquinoléine-2,2

(standards.iteh.ai)

*Iron ores — Determination of copper content —*

*Part 1: 2,2'-Biquinolyl spectrophotometric method*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/15d7f274f5df/iso-5418-1-1994>



Numéro de référence  
ISO 5418-1:1994(F)

## 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 vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 5418-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 102, *Minerais de fer*, sous-comité SC 2, *Analyse chimique*.

Cette première édition annule et remplace l'ISO 5418:1984, dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 5418 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Minerais de fer — Dosage du cuivre*:

- *Partie 1: Méthode spectrophotométrique à la biquinoléine-2,2'*
- *Partie 2: Méthode par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 5418. Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1994

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Minerais de fer — Dosage du cuivre —

## Partie 1:

### Méthode spectrophotométrique à la biquinoléine-2,2'

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5418 prescrit une méthode spectrophotométrique à la biquinoléine-2,2' pour le dosage du cuivre dans les minerais de fer.

Cette méthode est applicable à des concentrations en cuivre comprises entre 0,004 % (*m/m*) et 0,8 % (*m/m*) dans les minerais de fer naturels, les concentrés et agglomérés, y compris les produits frittés.

ISO 5418-1:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21905dd3-1f1e-4d2f-a6b4-15d7f274f5df/iso-5418-1-1994>

#### 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 5418. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 5418 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 648:1977, *Verrerie de laboratoire — Pipettes à un trait.*

ISO 1042:1983, *Verrerie de laboratoire — Fioles jaugées à un trait.*

ISO 3081:1986, *Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements — Méthode manuelle.*

ISO 3082:1987, *Minerais de fer — Échantillonnage par prélèvements et préparation des échantillons — Méthode mécanique.*

ISO 3083:1986, *Minerais de fer — Préparation des échantillons — Méthode manuelle.*

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai.*

ISO 7764:1985, *Minerais de fer — Préparation des échantillons préséchés pour analyse chimique.*

#### 3 Principe

Mise en solution de la prise d'essai avec les acides chlorhydrique, nitrique et perchlorique.

Déshydratation de la silice, dilution et filtration. Calcination du résidu, traitement à l'acide fluorhydrique et à l'acide sulfurique et fusion avec du carbonate de sodium. Dissolution du culot de fusion avec du carbonate de sodium. Dissolution du culot de fusion refroidi dans le filtrat.

Réduction de cuivre(II) par l'acide ascorbique. Addition de biquinoléine-2,2' en présence de *N,N*-diméthylformamide pour former un complexe rouge-violet de cuivre(I).

Mesurage spectrophotométrique de l'absorbance du complexe coloré à une longueur d'onde d'environ 545 nm.

#### 4 Réactifs

Au cours de l'analyse, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue et de l'eau conforme à la qualité 3 de l'ISO 3696.

NOTE 1 L'appareillage de distillation utilisé ne doit pas contenir de cuivre et l'eau déionisée ne doit pas entrer en contact avec des tuyauteries ou des robinets en cuivre.

**4.1 Carbonate de sodium** ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), poudre anhydre.

**4.2 Oxyde de fer(III)**, de pureté minimale 99,9 % (m/m), teneur en cuivre inférieure à 0,000 2 % (m/m).

**4.3 Acide chlorhydrique**,  $\rho$  1,16 g/ml à 1,19 g/ml.

**4.4 Acide chlorhydrique**,  $\rho$  1,16 g/ml à 1,19 g/ml, dilué 1 + 2.

**4.5 Acide chlorhydrique**,  $\rho$  1,16 g/ml à 1,19 g/ml, dilué 1 + 10.

**4.6 Acide nitrique**,  $\rho$  1,4 g/ml.

**4.7 Acide nitrique**,  $\rho$  1,4 g/ml, dilué 1 + 1.

**4.8 Acide perchlorique**,  $\rho$  1,54 g/ml, 60 % (m/m), ou  $\rho$  1,67 g/ml, 70 % (m/m).

**4.9 Acide sulfurique**,  $\rho$  1,84 g/ml, dilué 1 + 1.

**4.10 Acide fluorhydrique**,  $\rho$  1,13 g/ml, 40 % (m/m), ou  $\rho$  1,85 g/ml, 48 % (m/m).

**4.11 Acide ascorbique** ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ), solution à 200 g/l.

Préparer la solution extemporanément.

**4.12 N,N-Diméthylformamide** [ $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ ].

**AVERTISSEMENT — Veiller à ne pas inhaler les vapeurs toxiques.**

**4.13 Biquinoléine-2,2'** ( $\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{N}_2$ ), solution.

Dissoudre 0,15 g de biquinoléine-2,2' dans 250 ml de N,N-diméthylformamide. Mettre la solution à l'abri de la lumière et la conserver dans un flacon opaque.

**4.14 Solutions étalons de cuivre.**

**4.14.1 Solution étalon A**, 1 000  $\mu\text{g}$  Cu/ml.

Dissoudre 0,500 g de cuivre métal [de pureté minimale 99,9 % (m/m)] dans 20 ml d'acide nitrique dilué (4.7) dans un bécher de 250 ml de forme haute. Après dissipation des vapeurs nitreuses par ébullition, refroidir, transvaser la solution dans une fiole jaugée de 500 ml, diluer au volume avec de l'eau et homogénéiser.

**4.14.2 Solution étalon B**, 50  $\mu\text{g}$  Cu/ml.

Transvaser 25,0 ml de la solution étalon A (4.14.1) et diluer au volume dans une fiole jaugée de 500 ml.

## 5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, y compris des pipettes à un trait et des fioles jaugées à un trait conformes aux spécifications de l'ISO 648 et de l'ISO 1042 respectivement (sauf indication contraire), et

**5.1 Creuset en platine**, d'une capacité de 25 ml à 30 ml.

**5.2 Four à moufle**, apte au chauffage à 1 000 °C.

**5.3 Spectrophotomètre**, apte à des mesures d'absorbance dans la région de 545 nm.

## 6 Échantillonnage et échantillons

### 6.1 Généralités

Pour l'analyse, utiliser un échantillon de laboratoire, de granulométrie inférieure à 100  $\mu\text{m}$  prélevé conformément à l'ISO 3081 ou à l'ISO 3082 et préparé conformément à l'ISO 3082 ou à l'ISO 3083. Dans le cas de minerais ayant une teneur significative en eau de constitution ou en composés oxydables, utiliser une granulométrie inférieure à 160  $\mu\text{m}$ .

NOTE 2 Des précisions quant aux teneurs significatives en eau de constitution et en composés oxydables sont données dans l'ISO 7764.

### 6.2 Préparation de l'échantillon préséché pour analyse

Homogénéiser soigneusement l'échantillon de laboratoire et, en y prélevant des incréments multiples, constituer un échantillon pour analyse de telle manière qu'il soit représentatif de la totalité du contenu du récipient. Sécher l'échantillon pour analyse à  $105 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  comme spécifié dans l'ISO 7764. (Ceci constitue l'échantillon préséché pour analyse.)

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Nombre de déterminations

Effectuer l'analyse au moins en double en accord avec l'annexe A, indépendamment, avec un échantillon préséché pour analyse.

NOTE 3 L'expression «indépendamment» signifie que le second et tout résultat ultérieur ne sont pas affectés par le(s) résultat(s) antérieur(s). Pour la présente méthode d'analyse, cette condition implique que la répétition du mode opératoire doit être effectuée soit par le même opérateur à des moments différents, soit par un autre opérateur, en incluant un réétalonnage approprié dans chaque cas.

## 7.2 Prise d'essai

En prélevant plusieurs incréments, peser à 0,000 2 g près, approximativement 0,5 g ou 1 g de l'échantillon préséché pour analyse (voir tableau 1) obtenu conformément à 6.2.

NOTE 4 La prise d'essai doit être prélevée et pesée rapidement afin d'éviter toute réabsorption d'humidité.

**Tableau 1 — Guide de mesurage de la solution d'essai**

Teneur en cuivre de l'échantillon pour essai % (m/m)	Masse de la prise d'essai g	Fiole jaugée ml	Cuve cm
0,004 à 0,05	1,0	50	5
0,05 à 0,4	0,5	100	2
0,4 à 0,8	0,5	100	1

## 7.3 Essai à blanc et essai de contrôle

Pour chaque série de mesures, un essai à blanc et une analyse d'un matériau de référence certifié du même type de minerai doivent être effectués en parallèle avec l'analyse de (des) échantillon(s) et dans les mêmes conditions. Un échantillon préséché pour analyse du matériau de référence certifié doit être préparé comme spécifié en 6.2.

NOTE 5 Le matériau de référence certifié doit être du même type que l'échantillon à analyser, et les propriétés des deux matériaux doivent être suffisamment semblables pour assurer qu'en aucun cas, des modifications significatives dans le mode opératoire ne deviennent nécessaires.

Lorsqu'on effectue l'analyse sur plusieurs échantillons en même temps, la valeur de l'essai à blanc peut être obtenue par un seul essai, à condition que le mode opératoire soit le même et que les réactifs utilisés proviennent des mêmes flacons de réactifs.

Lorsqu'on effectue l'analyse sur plusieurs échantillons du même type de minerai en même temps, le résultat

analytique d'un seul matériau de référence certifié peut être utilisé.

## 7.4 Dosage

### 7.4.1 Décomposition de la prise d'essai

Placer la prise d'essai (7.2) dans un bécher de 250 ml (forme haute) et humecter avec 5 ml d'eau. Ajouter 20 ml d'acide chlorhydrique (4.3), couvrir le bécher d'un verre de montre et chauffer doucement la solution sans bouillir jusqu'à mise en solution complète de la prise d'essai. Ajouter 5 ml d'acide nitrique (4.6), puis 10 ml d'acide perchlorique (4.8), et 0,2 ml d'acide sulfurique (4.9), couvrir le bécher d'un verre de montre et chauffer jusqu'à fumées d'acide perchlorique. Prolonger le chauffage encore 3 min à 5 min.

Laisser le bécher refroidir et ajouter 20 ml de la solution d'acide chlorhydrique (4.4), faire bouillir 1 min pour éliminer le chlore et diluer avec 10 ml d'eau.

IS 5418-1:1994  
<https://standards.ishai/catalog/standards/sist/2905003-11e-421-4004>  
 15d7274f5dfiso-5418-1:1994

IS 5418-1:1994  
 15d7274f5dfiso-5418-1:1994

Filter the solution through a filter paper of medium texture and collect the filtrate in a beaker of 300 ml. Wash the paper with the solution of hydrochloric acid (4.5) (with the smallest possible volume) until the disappearance of the yellow color due to iron(III). Wash finally with hot water until the wash waters no longer contain acid. Set aside the filtrate and the wash waters which will constitute the main solution. Transfer the filter paper containing the residue to a platinum crucible (5.1).

### 7.4.2 Reprise du résidu

Sécher et incinérer le papier filtre à faible température et calciner le résidu dans un four à moufle à environ 800 °C. Laisser refroidir le creuset, humecter le résidu de quelques gouttes d'eau, ajouter 5 gouttes de la solution d'acide sulfurique (4.9) et 5 ml d'acide fluorhydrique (4.10).

Chauffer doucement sous hotte pour volatiliser la silice sous forme de tétrafluorure et porter à fumées d'acide sulfurique jusqu'à siccité. Enfin, chauffer le creuset à haute température pendant quelques secondes pour assurer l'élimination complète de l'acide sulfurique. Laisser refroidir et ajouter 1 g de carbonate de sodium (4.1). Chauffer doucement pendant quelques minutes puis de 900 °C à 1 000 °C jusqu'à fusion complète du résidu.

NOTE 6 Davantage de carbonate de sodium est nécessaire si la quantité de résidu est grande. Dans ce cas, augmenter en conséquence la quantité de carbonate de sodium prévue en 7.5.

Laisser refroidir le creuset et le transférer dans le bécher contenant la solution principale de 7.4.1 en chauffant doucement pour dissoudre le culot de fusion. Enlever le creuset et rincer à l'eau. Faire évaporer la solution autant que nécessaire et laisser refroidir jusqu'à température ambiante. Transvaser dans une fiole jaugée de 50 ml ou 100 ml comme indiquée au tableau 1, diluer au volume avec de l'eau et homogénéiser. (Ceci constitue la solution d'essai.)

#### 7.4.3 Traitement de la solution

Transvaser des parties aliquotes de 10,0 ml de la solution 7.4.2 dans deux fioles jaugées à un trait de 50 ml. Ajouter les réactifs suivants en agitant bien après chaque ajout:

- pour la solution d'essai, 5 ml de solution d'acide ascorbique (4.11) et 25 ml de solution de biquinoléine-2,2' (4.13);
- pour la solution de référence, 5 ml de solution d'acide ascorbique (4.11) et 25 ml de solution de *N,N*-diméthylformamide (4.12).

De la même manière, transvaser des parties aliquotes de 10 ml de la solution d'essai à blanc dans deux fioles jaugées à un trait de 50 ml. Ajouter les réactifs suivants, en mélangeant bien après chaque addition:

- pour la solution d'essai à blanc, 5 ml de solution d'acide ascorbique (4.11) et 25 ml de solution de biquinoléine-2,2' (4.13);
- pour la solution de référence, 5 ml de solution d'acide ascorbique (4.11) et 25 ml de solution de *N,N*-diméthylformamide (4.12).

Diluer chaque solution au volume avec de l'eau, homogénéiser et laisser les fioles séjourner dans un bain-marie à environ 20 °C pendant 5 min. Ajuster le volume si nécessaire, homogénéiser, laisser reposer 10 min et mesurer.

#### 7.4.4 Mesurage spectrophotométrique

À l'aide de cuves de parcours optique convenable (voir tableau 1), mesurer l'absorbance de la solution d'essai par rapport à la solution de référence. La longueur d'onde d'absorption maximale est d'environ 545 nm.

De la même manière, mesurer l'absorbance de la solution d'essai à blanc par rapport à la solution de référence à blanc dans les mêmes conditions.

Corriger la valeur d'absorbance de la solution d'essai de la valeur obtenue avec la solution d'essai à blanc.

### 7.5 Tracé de la courbe d'étalonnage

Peser des parties de 0,5 g à 1,0 g d'oxyde de fer(III) (4.2) conformément aux indications du tableau 2, les transvaser dans des béchers de 250 ml (forme haute) et les dissoudre dans 20 ml d'acide chlorhydrique (4.3).

Ajouter des volumes de solution étalon de cuivre A (4.14.1) ou B (4.14.2) conformément au tableau 2.

Ajouter dans chaque bécher 5 ml d'acide nitrique (4.6), 0,2 ml d'acide sulfurique (4.9) et 10 ml d'acide perchlorique (4.8), chauffer jusqu'à fumées d'acide perchlorique et prolonger le chauffage 3 min à 5 min.

Laisser refroidir et ajouter 20 ml d'acide chlorhydrique (4.4). Ajouter avec soin 1 g de carbonate de sodium (4.1), faire bouillir 1 min pour éliminer le chlore et le dioxyde de carbone et refroidir à température ambiante.

Transvaser les solutions n° 1 à 4 dans quatre fioles jaugées à un trait de 50 ml et les solutions n° 5 à 11 dans sept fioles jaugées à un trait de 100 ml. Diluer au volume avec de l'eau et homogénéiser.

Tableau 2 — Solutions d'étalonnage

Solution n°	Masse d'oxyde de fer(III) g	Volume de solution étalon de cuivre ml		Cu mg	Cu %
		A	B		
1	1,0	0	0	0	0
2	1,0		1,0	0,05	0,005
3	1,0		5,0	0,25	0,025
4	1,0		10,0	0,50	0,050
5	0,5		0	0	0
6	0,5		5,0	0,25	0,05
7	0,5		10,0	0,50	0,10
8	0,5		20,0	1,00	0,20
9	0,5	2,0		2,00	0,40
10	0,5	3,0		3,00	0,60
11	0,5	4,0		4,00	0,80

Continuer de la manière indiquée en 7.4.3 et 7.4.4. Porter sur un graphique l'absorbance en fonction de la masse de cuivre.

NOTE 7 La solution d'étalonnage n° 1 (sans addition de cuivre) sert de solution à blanc pour les teneurs en cuivre de 0,004 % (*m/m*) à 0,05 % (*m/m*) tandis que la solution d'étalonnage n° 5 (sans addition de cuivre) sert pour les teneurs en cuivre comprises entre 0,05 % (*m/m*) et 0,8 % (*m/m*).

Les gammes de teneurs en cuivre se rapportent à une masse de prise d'essai soit de 1 g, soit de 0,5 g, selon les conditions données au tableau 1.

## 8 Expression des résultats

### 8.1 Calcul de la teneur en cuivre

La teneur en cuivre,  $w_{Cu}$ , exprimée en pourcentage en masse, au moyen de l'équation

$$w_{Cu} = \frac{m_1 f}{100 m_0 V} \quad \dots (1)$$

où

$m_0$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai;

$m_1$  est la masse de cuivre, en microgrammes, contenue dans l'aliquote prélevée en 7.4.3 et déterminée par la courbe d'étalonnage;

$f$  est le facteur de dilution ( $f = 0,5$  si on utilise une prise d'essai de 1 g, sinon  $f = 1$ );

$V$  est le volume, en millilitre, de l'aliquote prélevée en 7.4.3.

— les équations interlaboratoires (2) et (4): la moyenne arithmétique des valeurs en double;

— les équations interlaboratoires (3) et (5): la moyenne arithmétique des résultats finals (8.2.5) de deux laboratoires.

### 8.2.2 Acceptation des valeurs analytiques

Après avoir calculé les résultats des paires indépendantes conformément à l'équation (1), les comparer avec la limite des paires indépendantes ( $R_d$ ), en utilisant la procédure décrite dans l'annexe A.

### 8.2.3 Fidélité interlaboratoire

La fidélité interlaboratoire est utilisée pour déterminer l'accord entre les résultats finals rapportés par deux laboratoires. L'hypothèse est que les deux laboratoires ont suivi la même procédure décrite en 8.2.2.

Calculer les données suivantes:

$$\mu_{12} = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2} \quad \dots (6)$$

$$P = 0,046 5 \mu_{12} + 0,004 2 \quad \dots (7)$$

## 8.2 Exploitation générale des résultats

### 8.2.1 Répétabilité et tolérance admissible

La fidélité de la présente méthode d'analyse est exprimée par les équations de régression suivantes<sup>1)</sup>:

$$\sigma_d = 0,009 7 X + 0,000 9 \quad \dots (2)$$

$$\sigma_L = 0,014 9 X + 0,001 3 \quad \dots (3)$$

$$R_d = 0,027 4 X + 0,002 6 \quad \dots (4)$$

$$P = 0,046 5 X + 0,004 2 \quad \dots (5)$$

où

$\sigma_d$  est l'écart-type des paires indépendantes;

$\sigma_L$  est l'écart-type interlaboratoire;

$R_d$  est la limite des paires indépendantes;

$P$  est la tolérance admissible;

$X$  est la teneur en cuivre, en pourcentage en masse, de l'échantillon préséché pour analyse, donnée par

$\mu_1$  est le résultat final du laboratoire 1;

$\mu_2$  est le résultat final du laboratoire 2;

$\mu_{12}$  est la moyenne des résultats finals.

Si  $|\mu_1 - \mu_2| \leq P$ , les résultats finals sont en accord.

### 8.2.4 Contrôle de l'exactitude

L'exactitude de la méthode analytique doit être contrôlée en l'appliquant à un matériau de référence certifié (MRC) ou à un matériau de référence (MR). La procédure est la même que celle décrite en 8.2.3. Après confirmation de la fidélité, le résultat final du laboratoire est comparé à la valeur de référence ou certifiée  $A_c$ . Il y a deux possibilités:

a)  $|\mu_c - A_c| \leq C$ , dans ce cas, la différence entre le résultat trouvé et la valeur de référence ou certifiée est statistiquement non significative;

b)  $|\mu_c - A_c| > C$ , dans ce cas, la différence entre le résultat trouvé et la valeur de référence ou certifiée est statistiquement significative;

1) Des informations complémentaires sont données dans les annexes B and C.

où

- $\mu_c$  est le résultat final pour le matériau de référence certifié;
- $A_c$  est la valeur de référence certifiée pour MCR/MR;
- $C$  est une valeur dépendant du type de MRC/MR utilisé.

NOTE 8 Les matériaux de référence certifiés utilisés dans ce but devraient être préparés et certifiés en accord avec le guide ISO Guide 35: 1988, *Certification des matériaux de référence — Principes généraux et statistiques*.

Pour un MRC certifié par un programme d'essai interlaboratoire:

$$\sigma_d = 0,009\ 7\ \mu_c + 0,000\ 9 \quad \dots (8)$$

$$\sigma_L = 0,014\ 9\ \mu_c + 0,001\ 3 \quad \dots (9)$$

$$C = 2 \left[ \sigma_L^2 + \frac{\sigma_d^2}{n} + V(A_c) \right]^{1/2}$$

où  $V(A_c)$  est la variance de la valeur certifiée  $A_c$ .

Pour les MRC certifiés par un seul laboratoire

$$C = 2 \left[ \sigma_L^2 + \frac{\sigma_d^2}{n} \right]^{1/2}$$

NOTE 9 Ce type de MRC devrait être évité, à moins qu'il soit connu comme présentant une valeur certifiée non biaisée.

### 8.2.5 Calcul du résultat final

Le résultat final est la moyenne arithmétique des valeurs déterminées par ailleurs par les opérations spécifiées dans l'annexe A, calculé à cinq décimales près et arrondi à trois décimales comme suit:

- lorsque le chiffre de la quatrième décimale est inférieur à 5, il est rejeté et le chiffre de la troisième décimale reste inchangé;
- lorsque le chiffre de la quatrième décimale est 5 et s'il y a un chiffre autre que 0 à la cinquième décimale, ou lorsque le chiffre à la quatrième décimale est supérieur à 5, le chiffre de la troisième décimale est majoré d'une unité;
- lorsque le chiffre de la quatrième décimale est 5 et si la cinquième décimale est 0, le 5 est rejeté et le chiffre de la troisième décimale reste inchangé s'il s'agit de 0, 2, 4, 6 ou 8 ou est majoré d'une unité s'il s'agit de 1, 3, 5, 7 ou 9.

### 8.3 Facteur de conversion en oxyde

Le facteur de conversion en oxyde est donné par l'équation suivante:

$$w_{CuO}(\%) = 1,251\ 8\ w_{Cu}(\%)$$

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- nom et adresse du laboratoire d'essai;
- date de publication du rapport d'essai;
- référence à la présente partie de l'ISO 5418;
- détails nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- numéro de référence du résultat;
- toutes caractéristiques notées en cours du dosage ainsi que toutes les opérations non spécifiées dans la présente partie de l'ISO 5418 qui auraient pu avoir une influence sur les résultats, aussi bien pour l'échantillon pour analyse que pour le(s) matériaux de référence certifié(s).



## Annexe A (normative)

### Organigramme de la procédure pour l'acceptation des valeurs analytiques obtenues avec des échantillons pour analyse

