

---

# Norme internationale



# 4294

---

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

---

## Minerais et concentrés de manganèse — Dosage du cuivre — Méthodes spectrométriques avec et sans extraction

*Manganese ores and concentrates — Determination of copper content — Extraction-spectrometric and spectrometric methods*

Deuxième édition — 1984-12-15

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

[ISO 4294:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11723757-3637-42a6-beb3-395a011a8c9e/iso-4294-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11723757-3637-42a6-beb3-395a011a8c9e/iso-4294-1984>

---

CDU 553.32 : 546.56 : 543.4

Réf. n° : ISO 4294-1984 (F)

Descripteurs : mineral, minerais de manganèse, concentré, analyse chimique, dosage, cuivre, méthode spectrochimique.

## 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 4294 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 65, *Minerais de manganèse et de chrome*.

[ISO 4294:1984](#)

La Norme internationale ISO 4294 a été publiée pour la première fois en 1978. Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, dont elle constitue une révision mineure.

# Minerais et concentrés de manganèse — Dosage du cuivre — Méthodes spectrométriques avec et sans extraction

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes suivantes de dosage du cuivre dans les minerais et concentrés de manganèse, à savoir :

**méthode A :** méthode spectrométrique avec extraction, applicable aux produits dont la teneur en cuivre est inférieure ou égale à 0,5 % (*m/m*) ;

**méthode B :** méthode spectrométrique, applicable aux produits dont la teneur en cuivre varie de 0,1 à 1 % (*m/m*).

Elle devra être lue conjointement avec l'ISO 4297.

## 2 Références

ISO 4296, *Minerais de manganèse — Échantillonnage*

*Partie 1: Échantillonnage par prélèvements.*

*Partie 2: Préparation des échantillons.*

ISO 4297, *Minerais et concentrés de manganèse — Méthodes d'analyse chimique — Instructions générales.*

## 3 Méthode A: Méthode spectrométrique avec extraction pour des teneurs en cuivre allant jusqu'à 0,5 % (*m/m*)

### 3.1 Principe

Mise en solution d'une prise d'essai par attaque avec les acides chlorhydrique et nitrique, et évaporation de la solution jusqu'à siccité. Dissolution du résidu sec dans l'acide chlorhydrique. Séparation du résidu insoluble par filtration, incinération du filtre avec le résidu, attaque avec les acides sulfurique et fluorhydrique. Fusion du résidu calciné avec le carbonate de sodium. Dissolution du culot de fusion dans l'eau et addition de la solution obtenue à la solution principale. Addition, à une partie aliquote de la solution obtenue, de solution de citrate d'ammonium, de solution de Na<sub>2</sub>EDTA, de solution d'hydroxyde d'ammonium pour ajuster le pH à 8,5, et de solution de diéthylthiocarbamate de sodium.

Extraction du complexe cuivre-diéthylthiocarbamate par le chloroforme. Mesurage spectrométrique.

### 3.2 Réactions

La méthode est basée sur la réaction entre les ions cuivre(II) et le diéthylthiocarbamate de sodium, conduisant à la formation d'un complexe coloré jaune ou brun selon la concentration de cuivre.

L'influence du fer et des autres constituants présents est éliminée par formation de leurs complexes solubles avec le citrate d'ammonium et la solution de Na<sub>2</sub>EDTA.

### 3.3 Réactifs

#### 3.3.1 Chloroforme.

#### 3.3.2 Carbonate de sodium, anhydre.

#### 3.3.3 Acide nitrique, ρ 1,40 g/ml.

#### 3.3.4 Acide fluorhydrique, ρ 1,14 g/ml.

#### 3.3.5 Acide chlorhydrique, ρ 1,19 g/ml.

#### 3.3.6 Acide chlorhydrique, dilué 1 + 19.

#### 3.3.7 Acide sulfurique, dilué 1 + 1.

#### 3.3.8 Hydroxyde d'ammonium, dilué 1 + 1.

#### 3.3.9 Citrate d'ammonium [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub>], solution à 100 g/l.

#### 3.3.10 Diéthylthiocarbamate de sodium trihydraté (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>NS<sub>2</sub>Na, 3H<sub>2</sub>O), solution à 1 g/l.

Préparer cette solution au moment de l'emploi.

#### 3.3.11 Dihydrogéné(éthylènedinitrilo)tétracétate de sodium (Na<sub>2</sub>EDTA), solution à 100 g/l.

Dissoudre 10 g de Na<sub>2</sub>EDTA dans 100 ml d'eau, tout en chauffant légèrement, et filtrer.

#### 3.3.12 Cuivre, solution étalon, correspondant à 0,004 g de Cu par litre.

**3.3.12.1 Cuivre**, solution mère à 0,1 g/l.

Dissoudre 0,1 g de cuivre métallique [pureté 99,95 % (m/m)] dans 10 ml d'acide nitrique (dilué 1 + 1), faire bouillir jusqu'à disparition des oxydes d'azote et refroidir; ajouter 10 ml de l'acide sulfurique (3.3.7), évaporer jusqu'à l'apparition d'abondantes vapeurs d'acide sulfurique et refroidir; ajouter de l'eau et chauffer pour dissoudre les sels. Refroidir la solution, transvaser dans une fiole jaugée de 1 000 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

**3.3.12.2 Préparation**

Introduire 10 ml de la solution mère de cuivre (3.3.12.1) dans une fiole jaugée de 250 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

1 ml de cette solution étalon contient 0,004 mg de Cu.

**3.4 Appareillage**

Matériel courant de laboratoire, et

**3.4.1 Creuset en platine.**

**3.4.2 Spectromètre**, à sélecteur de radiations à variation continue ou discontinue, permettant des mesurages à 436 nm, et équipé de cuves appariées.

**3.5 Échantillonnage**

Pour l'échantillonnage des minerais de manganèse, voir ISO 4296/1. Pour la préparation des échantillons, voir ISO 4296/2.

**3.6 Mode opératoire****3.6.1 Prise d'essai**

Peser une masse de l'échantillon pour essai, choisie d'après le tableau 1, selon la teneur présumée en cuivre.

**3.6.2 Mise en solution de la prise d'essai**

Placer la prise d'essai (3.6.1) dans un bécher de 300 ml, dissoudre, en chauffant, dans 15 à 25 ml de l'acide chlorhydrique

(3.3.5), puis ajouter 1,5 à 2,0 ml de l'acide nitrique (3.3.3). Porter la solution à ébullition et évaporer jusqu'à siccité. Humecter le résidu sec avec 10 ml de l'acide chlorhydrique (3.3.5) et évaporer de nouveau. Répéter l'évaporation avec 10 ml du même acide chlorhydrique. Dissoudre le résidu sec, en chauffant, dans 10 ml de l'acide chlorhydrique (3.3.5) et 40 ml d'eau. Porter la solution à ébullition et filtrer sur un papier filtre, à texture moyenne, contenant une faible quantité de pulpe de papier. Laver le bécher et le précipité sur le filtre quatre ou cinq fois avec de l'acide chlorhydrique (3.3.6) et plusieurs fois avec de l'eau chaude. Conserver le filtrat comme solution principale.

Transférer le filtre avec le résidu dans un creuset en platine, sécher, incinérer et calciner à 600 et 700 °C. Refroidir le creuset, humecter le résidu avec 2 à 3 gouttes d'eau, ajouter 1 ml d'acide sulfurique (3.3.7), 5 ml d'acide fluorhydrique (3.3.4) et évaporer jusqu'à cessation du dégagement des fumées d'acide sulfurique. Calciner le résidu à 500 et 600 °C. Refroidir, ajouter 1 g de carbonate de sodium (3.3.2) et faire fondre à 950 et 1000 °C. Dissoudre le culot de fusion dans 50 ml d'eau tiède, ajouter 1 ml d'acide chlorhydrique (3.3.5). Ajouter la solution ainsi obtenue à la solution principale. Évaporer la solution à 50 à 60 ml, refroidir et transférer dans une fiole jaugée de 100 ou 250 ml (voir tableau 1), compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

**3.6.3 Extraction**

Prélever une partie aliquote de la solution comme indiqué dans le tableau 1, ajouter 5 ml de la solution de citrate d'ammonium (3.3.9) et 10 ml de la solution de Na<sub>2</sub>EDTA (3.3.11), homogénéiser, puis ajouter de l'hydroxyde d'ammonium (3.3.8) pour ajuster le pH à 8,5 en utilisant un papier indicateur universel. Transvaser la solution dans une ampoule à décanter de 200 ou 250 ml, diluer à 70 ml avec de l'eau, puis ajouter 5 ml de la solution de diéthylthiocarbamate de sodium (3.3.10) et extraire avec 10 ml du chloroforme (3.3.1), en agitant l'ampoule énergiquement durant au moins 3 min. Laisser décanter la couche organique et la soutirer dans une fiole jaugée de 25 ml.

Ajouter de nouveau 5 ml du chloroforme à la couche aqueuse dans l'ampoule à décanter et répéter l'extraction. Réunir les extraits. Diluer la solution dans la fiole jaugée, en complétant au volume avec du chloroforme, et homogénéiser.

**3.6.4 Mesurage spectrométrique**

Transvaser la solution dans une cuve de 10 à 50 mm, en filtrant sur un papier filtre sec, à texture moyenne, pour séparer les particules d'eau.

Mesurer l'absorbance de la solution en utilisant un spectromètre (3.4.2) à sélecteur à variation continue à 436 nm ou un spectromètre (3.4.2) muni d'un filtre assurant un maximum de transmission aux environs de 430 nm, après avoir réglé l'absorbance à zéro par rapport au chloroforme (3.3.1).

**3.6.5 Établissement de la courbe d'étalonnage**

Dans une série de sept béchers de 100 ml, introduire, au moyen d'une burette, 0,0; 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5 et 5,5 ml de la solution étalon de cuivre (3.3.12), correspondant respectivement à 0,000; 0,002; 0,006; 0,010; 0,014; 0,018 et 0,022 mg de cuivre. Ajouter 5 ml de la solution de citrate d'ammonium (3.3.9), 10 ml de la solution de Na<sub>2</sub>EDTA (3.3.11) et 20 ml

Tableau 1

Teneur présumée en cuivre	Masse de la prise d'essai	Dilution	Partie aliquote de la solution	Masse de cuivre contenue dans la partie aliquote de la solution
% (m/m)	g	ml	ml	µg
≥ 0,002 5 à 0,005	1,0	100	25	6,25 à 12,5
> 0,005 à 0,01	1,0	100	10	5,0 à 10,0
> 0,01 à 0,03	0,5	100	10	5,0 à 15,0
> 0,03 à 0,05	0,5	100	5	7,5 à 12,5
> 0,05 à 0,10	0,5	100	2	5,0 à 10,0
> 0,10 à 0,50	0,5	250	2	4,0 à 20,0

d'eau, tout en agitant. Ajouter de l'hydroxyde d'ammonium (3.3.8) pour ajuster le pH à 8,5 en utilisant un papier indicateur universel. Transvaser chaque solution dans une ampoule à décanter de 200 ou 250 ml, diluer à 70 ml avec de l'eau, ajouter 5 ml de la solution de diéthylthiocarbamate de sodium (3.3.10) et 10 ml du chloroforme (3.3.1), puis boucher et agiter énergiquement durant au moins 3 min. Laisser décanter la couche organique et la soutirer dans une fiole jaugée de 25 ml.

Ajouter de nouveau 5 ml du chloroforme (3.3.1) à la couche aqueuse dans l'ampoule à décanter et répéter l'extraction. Réunir les extraits. Diluer la solution dans la fiole jaugée, en complétant au volume avec du chloroforme, et homogénéiser.

Mesurer l'absorbance de chaque solution selon les modalités spécifiées en 3.6.4.

Tracer une courbe d'étalonnage en portant les valeurs de l'absorbance en fonction des teneurs nominales en cuivre des solutions.

### 3.7 Expression des résultats

#### 3.7.1 Mode de calcul

Convertir la lecture d'absorbance de la solution d'essai en teneur en cuivre au moyen de la courbe d'étalonnage (3.6.5), en déduisant la lecture d'absorbance de l'essai à blanc.

La teneur en cuivre (Cu) est donnée, en pourcentage en masse, par la formule

$$\frac{m_1 \times 100}{m_0 \times 1\,000} \times K = \frac{m_1}{m_0 \times 10} \times K$$

où

$m_0$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai correspondant à la partie aliquote de la solution d'essai;

$m_1$  est la masse, en milligrammes, de cuivre contenue dans la partie aliquote de la solution d'essai, déduite de la courbe d'étalonnage;

$K$  est le facteur de conversion pour l'expression de la teneur à sec en cuivre.

#### 3.7.2 Tolérances admissibles sur les résultats des dosages en parallèle

Tableau 2

Teneur en cuivre	Tolérance admissible	
	Trois dosages en parallèle	Deux dosages en parallèle
% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)
0,002 5 à 0,006	0,000 8	0,000 7
0,006 à 0,01	0,001	0,000 8
0,01 à 0,03	0,002	0,002
0,03 à 0,05	0,004	0,003
0,05 à 0,1	0,006	0,005
0,1 à 0,2	0,01	0,008
0,2 à 0,3	0,02	0,02
0,3 à 0,5	0,04	0,03

## 4 Méthode B: Méthode spectrométrique pour des teneurs en cuivre allant de 0,1 à 1 % (m/m)

### 4.1 Principe

Mise en solution d'une prise d'essai par attaque avec les acides chlorhydrique et nitrique, et évaporation de la solution jusqu'à siccité. Dissolution du résidu sec dans l'acide chlorhydrique. Séparation du résidu insoluble par filtration, incinération du filtre avec le résidu et attaque avec les acides sulfurique et fluorhydrique. Fusion du résidu calciné avec le carbonate de sodium. Dissolution du culot de fusion dans l'eau et addition de la solution obtenue à la solution principale. Addition, à une partie aliquote de la solution obtenue, de solution de citrate d'ammonium et de solution d'hydroxyde d'ammonium pour ajuster le pH à 6.

Addition de solution de chlorure d'hydroxylammonium et de solution d'acide bicinchoninique-2,2'. Mesurage spectrométrique à 540 nm.

### 4.2 Réactions

La méthode est basée sur la réaction entre les ions cuivre(II) et l'acide bicinchoninique-2,2' à pH 6, conduisant à la formation d'un complexe coloré stable.

L'influence du fer et des autres constituants présents est éliminée par formation de leurs complexes solubles avec le citrate d'ammonium.

### 4.3 Réactifs

4.3.1 Carbonate de sodium, anhydre.

4.3.2 Acide fluorhydrique,  $\rho$  1,14 g/ml.

4.3.3 Acide nitrique,  $\rho$  1,40 g/ml.

4.3.4 Acide chlorhydrique,  $\rho$  1,19 g/ml.

4.3.5 Acide chlorhydrique, dilué 1 + 1.

4.3.6 Acide sulfurique, dilué 1 + 1.

4.3.7 Hydroxyde d'ammonium, dilué 1 + 1.

4.3.8 Citrate d'ammonium  $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7]$ , solution à 100 g/l.

4.3.9 Chlorure d'hydroxylammonium  $(\text{NH}_3\text{OH}^+\text{Cl}^-)$ , solution à 100 g/l.

4.3.10 Acide bicinchoninique-2,2', solution à 1 g/l.

Dissoudre 1 g d'acide bicinchoninique-2,2' [(acide quino- léine-4,4' carboxylique)-2,2'] dans 1 litre de solution d'hydroxyde de potassium à 20 g/l.

**4.3.11 Cuivre**, solution étalon, correspondant à 0,005 g de Cu par litre.

**4.3.11.1 Cuivre**, solution mère, 0,1 g/l.

Peser 0,1 g de cuivre métallique [pureté 99,95 % (m/m)] dans un bécher de 100 à 200 ml, ajouter 10 ml d'acide nitrique (dilué 1 + 1) et dissoudre en chauffant, puis faire bouillir jusqu'à disparition des oxydes d'azote et refroidir. Ajouter 10 ml de l'acide sulfurique (4.3.6), évaporer jusqu'à l'apparition d'abondantes vapeurs d'acide sulfurique, refroidir et dissoudre les sels dans l'eau en chauffant. Refroidir la solution, transvaser dans une fiole jaugée de 1 000 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

**4.3.11.2 Préparation**

Introduire 5 ml de la solution mère de cuivre (4.3.11.1) dans une fiole jaugée de 100 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

1 ml de cette solution étalon contient 0,005 mg de Cu.

**4.4 Appareillage**

Matériel courant de laboratoire, et

**4.4.1 Creuset en platine.**

**4.4.2 Spectromètre**, à sélecteur de radiations à variation continue ou discontinue, permettant des mesurages à 540 nm, et équipé de cuves appariées.

**4.5 Échantillonnage**

Pour l'échantillonnage des minerais de manganèse, voir ISO 4296/1. Pour la préparation des échantillons, voir ISO 4296/2.

**4.6 Mode opératoire**

**4.6.1 Prise d'essai**

Peser une masse de l'échantillon pour essai, choisie d'après le tableau 3, selon la teneur présumée en cuivre.

**4.6.2 Mise en solution de la prise d'essai**

Placer la prise d'essai (4.6.1) dans un bécher de 300 ml, ajouter 15 ml de l'acide chlorhydrique (4.3.4) et dissoudre en chauffant. Ajouter ensuite 1 à 1,5 ml de l'acide nitrique (4.3.3), porter

à ébullition et évaporer jusqu'à siccité. Humecter le résidu sec avec 10 ml de l'acide chlorhydrique (4.3.4) et évaporer de nouveau jusqu'à siccité. Répéter l'évaporation avec 10 ml du même acide chlorhydrique. Dissoudre le résidu sec, en chauffant, dans 10 ml de l'acide chlorhydrique (4.3.4) et 40 ml d'eau. Porter la solution à ébullition et filtrer sur un papier filtre, à texture moyenne, contenant une faible quantité de pulpe de papier. Laver le bécher et le précipité sur le filtre quatre ou cinq fois avec de l'acide chlorhydrique (4.3.5) et six à huit fois avec de l'eau chaude. Conserver le filtrat comme solution principale.

Transférer le filtre avec le résidu dans un creuset en platine, sécher et incinérer à 600 et 700 °C. Refroidir le creuset, humecter le résidu avec 2 à 3 gouttes d'eau, ajouter 1 ml d'acide sulfurique (4.3.6), 5 ml d'acide fluorhydrique (4.3.2) et évaporer jusqu'à cessation du dégagement des fumées d'acide sulfurique. Calculer le résidu jusqu'à 500 et 600 °C. Refroidir, ajouter 1 g de carbonate de sodium (4.3.1) et faire fondre à 950 et 1 000 °C. Dissoudre le culot de fusion dans 50 ml d'eau tiède et ajouter 1 ml d'acide chlorhydrique (4.3.4). Ajouter la solution obtenue à la solution principale. Évaporer la solution à 50 à 60 ml, refroidir et transférer dans une fiole jaugée de 100 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

**4.6.3 Préparation de la solution en vue du mesurage spectrométrique**

Prélever une partie aliquote de la solution comme indiqué dans le tableau 3 et l'introduire dans un bécher de 100 ml; ajouter 5 ml de la solution de citrate d'ammonium (4.3.8) et homogénéiser, puis ajouter de la solution d'hydroxyde d'ammonium (4.3.7) pour ajuster le pH à 6 en utilisant un papier indicateur universel. Pour réduire les ions cuivre(II) en ions cuivre(I), ajouter 5 ml de la solution de chlorure d'hydroxylammonium (4.3.9) en agitant. Ajouter 2 ml de la solution d'acide bicinchoninique-2,2' (4.3.10) et homogénéiser. Transvaser la solution dans une fiole jaugée de 50 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

**4.6.4 Mesurage spectrométrique**

Mesurer l'absorbance de la solution en utilisant le spectromètre (4.4.2) à 540 nm, dans une cuve de 20 mm, après avoir réglé l'absorbance à zéro par rapport à la solution de l'essai à blanc.

**4.6.5 Établissement de la courbe d'étalonnage**

Dans une série de sept béchers de 100 ml, introduire, au moyen d'une burette, 0,0; 4,0; 8,0; 12,0; 16,0; 20,0 et 24,0 ml de la solution étalon de cuivre (4.3.11), correspondant respectivement à 0,00; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,10 et 0,12 mg de cuivre. Ajouter 5 ml de la solution de citrate d'ammonium (4.3.8) dans chaque bécher et homogénéiser. Ajouter de la solution d'hydroxyde d'ammonium (4.3.7) pour ajuster le pH à 6 en utilisant un papier indicateur universel, puis ajouter 5 ml de la solution de chlorure d'hydroxylammonium (4.3.9) et 2 ml de la solution d'acide bicinchoninique-2,2' (4.3.10) en agitant. Transvaser chaque solution dans une fiole jaugée de 50 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

Mesurer l'absorbance de chaque solution selon les modalités spécifiées en 4.6.4, après avoir réglé l'absorbance à zéro par rapport à la solution ne contenant pas de cuivre.

Tableau 3

Teneur présumée en cuivre	Masse de la prise d'essai	Partie aliquote de la solution	Masse de cuivre contenue dans la partie aliquote de la solution
% (m/m)	g	ml	µg
> 0,1 à 0,2	0,5	5	25 à 50
> 0,2 à 0,5	0,3	5	30 à 75
> 0,5 à 1,0	0,2	5	50 à 100

Tracer une courbe d'étalonnage en portant les valeurs de l'absorbance en fonction des teneurs nominales en cuivre des solutions.

#### 4.7 Expression des résultats

##### 4.7.1 Mode de calcul

Convertir la lecture d'absorbance de la solution d'essai en teneur en cuivre au moyen de la courbe d'étalonnage (4.6.5).

La teneur en cuivre (Cu) est donnée, en pourcentage en masse, par la formule

$$\frac{m_1 \times 100}{m_0 \times 1\,000} \times K = \frac{m_1}{m_0 \times 10} \times K$$

où

$m_0$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai correspondant à la partie aliquote de la solution d'essai;

$m_1$  est la masse, en milligrammes, de cuivre contenue dans la partie aliquote de la solution d'essai, déduite de la courbe d'étalonnage;

$K$  est le facteur de conversion pour l'expression de la teneur à sec en cuivre.

##### 4.7.2 Tolérances admissibles sur les résultats des dosages en parallèle

Tableau 4

Teneur en cuivre	Tolérance admissible	
	Trois dosages en parallèle	Deux dosages en parallèle
% (m/m)	% (m/m)	% (m/m)
> 0,1 à 0,2	0,01	0,008
> 0,2 à 0,3	0,02	0,02
> 0,3 à 0,5	0,04	0,03
> 0,5 à 1,0	0,06	0,05

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

[ISO 4294:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11723757-3637-42a6-beb3-395a011a8c9e/iso-4294-1984)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11723757-3637-42a6-beb3-395a011a8c9e/iso-4294-1984>

Page blanche

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

ISO 4294:1984

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/11723757-3637-42a6-beb3-395a011a8c9e/iso-4294-1984>