

---

---

**Minerais de fer — Dosage de divers  
éléments — Méthode par spectrométrie  
d'émission atomique avec plasma induit  
par haute fréquence**

*Iron ores — Determination of various elements — Inductively coupled  
plasma atomic emission spectrometric method*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11535:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0aa09c5-d9d4-43eb-a832-ad8adfla18a8/iso-11535-1998>



## 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 11535 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 102, *Minerais de fer*, sous-comité SC 2, *Analyse chimique*.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes C à E sont données uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0aa09c5-d9d4-43eb-a832-ad8adfla18a8/iso-11535-1998>

© ISO 1998

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  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

# Minerais de fer — Dosage de divers éléments — Méthode par spectrométrie d'émission atomique avec plasma induit par haute fréquence

**AVERTISSEMENT** — La présente Norme internationale peut impliquer des matériaux, des opérations et/ou des appareils dangereux. La présente Norme internationale n'est pas censée aborder tous les problèmes de sécurité liés à son application. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de la présente Norme internationale d'appliquer les règles appropriées vis-à-vis de la santé, de la sécurité et de déterminer les limites supplémentaires applicables à son utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode pour la détermination des éléments aluminium, calcium, phosphore, magnésium, manganèse, silicium et titane dans les minerais de fer, par spectrométrie d'émission atomique avec plasma induit par haute fréquence (ICP-AES).

Cette méthode est applicable à des gammes de teneurs listées dans le tableau 1, dans les minerais de fer naturels, concentrés et agglomérés, y compris les produits frittés.

Tableau 1 — Gammes de teneurs

Élément	Gamme de teneurs
	% (m/m)
Al	0,02 à 5
Ca	0,01 à 8
Mg	0,01 à 3
Mn	0,01 à 3
P	0,013 à 2
Si	0,1 à 8
Ti	0,01 à 0,2

## 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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 1042:1998, *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

Décomposition de la prise d'essai avec un fondant carbonate de sodium/tétraborate de sodium et dissolution du culot de fusion refroidi dans de l'acide chlorhydrique.

Dilution à volume et mesure avec un spectromètre ICP. Lecture des résultats finals sur une courbe d'étalonnage établie au moyen de solutions étalons.

(standards.iteh.ai)

### 4 Réactifs

ISO 11535:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0aa09c5-d9d4-43eb-a832->

Au cours de l'analyse, utiliser uniquement des réactifs de pureté analytique reconnue et de l'eau conforme à la qualité 2 de l'ISO 3696:1987.

**4.1 Oxyde de fer** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), de pureté minimale 99,9 % (m/m).

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

Pour assurer des niveaux finals d'impuretés dans les solutions inférieures aux limites de détection mesurées ou suggérées lors des essais de qualité, la qualité haute pureté est nécessaire.

**4.3 Tétraborate de sodium** ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ), anhydre.

Les mêmes critères de pureté que pour le carbonate de sodium sont nécessaires.

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

Les mêmes critères de pureté que pour le carbonate de sodium sont nécessaires.

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

Les volumes de HCl et d'eau doivent tenir compte de l'eau déjà présente dans l'«acide concentré». Pour préparer une vraie solution 1 + 1, la masse volumique du HCl 1,19 g/ml doit être prise comme référence pour aboutir à un mélange à point d'ébullition constant.

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

Les mêmes critères de pureté que pour le carbonate de sodium sont nécessaires.

### 4.7 Solutions mères

#### 4.7.1 Phosphore, 1 000 $\mu\text{g/ml}$ .

Sécher environ 10 g de dihydrogène-orthophosphate de potassium ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) à 110 °C jusqu'à masse constante et les mettre à refroidir dans un dessiccateur. En dissoudre 4,393 6 g dans environ 200 ml d'eau dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml. Après dissolution complète, diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser.

#### 4.7.2 Manganèse, 1 000 $\mu\text{g/ml}$ .

Dissoudre 1,000 0 g de manganèse métallique de haute pureté dans 20 ml d'acide chlorhydrique (4.5) dans un bécher couvert de forme haute et chauffer. Lorsque la dissolution est complète, refroidir, transférer dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml, diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser.

#### 4.7.3 Magnésium, 1 000 $\mu\text{g/ml}$ . (standards.iteh.ai)

Dissoudre 1,000 0 g de magnésium métallique de haute pureté dans 20 ml d'acide chlorhydrique (4.5) dans un bécher couvert de forme haute et chauffer. Lorsque la dissolution est complète, refroidir, transférer dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml, diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser.

#### 4.7.4 Silicium, 1 000 $\mu\text{g/ml}$ .

Peser avec précision 2,139 3 g d'oxyde de silicium pur (finement broyé et préalablement chauffé à 1 000 °C durant 45 min) dans un creuset de platine (5.2). Mélanger avec 5 g de carbonate de sodium (4.2) et fondre au four à 1 000 °C durant 15 min. Dissoudre le culot de fusion dans 100 ml d'eau tiède et transférer dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml; augmenter le volume jusqu'à 500 ml avec de l'eau, ajouter 20 ml d'acide chlorhydrique (4.5), diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser. Conserver la solution dans un flacon en polyéthylène.

#### 4.7.5 Aluminium, 1 000 $\mu\text{g/ml}$ .

Dissoudre 1,000 0 g d'aluminium métallique de haute pureté dans 20 ml d'acide chlorhydrique (4.5) dans un bécher couvert de forme haute. Ajouter environ 4 gouttes d'acide nitrique (4.6). Lorsque la dissolution est complète, ajouter environ 20 ml d'eau et chauffer pour chasser les oxydes d'azote. Refroidir et transférer dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml, diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser.

#### 4.7.6 Titane, 1 000 $\mu\text{g/ml}$ .

Dissoudre 1,000 0 g de titane métallique de haute pureté avec 100 ml d'acide chlorhydrique (4.5) dans un bécher couvert de forme haute en chauffant. Lorsque la dissolution est complète, refroidir, transférer dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml, diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser.

#### 4.7.7 Calcium, 1 000 µg/ml.

Sécher environ 10 g de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) à 110 °C jusqu'à masse constante et mettre à refroidir en dessiccateur. Dissoudre 2,497 2 g avec 20 ml d'acide chlorhydrique (4.5) dans un bécher couvert de forme haute. Lorsque la dissolution est complète, refroidir, transférer dans une fiole jaugée à un trait de 1 000 ml, diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser.

### 4.8 Solutions d'étalonnage et de référence

Les solutions d'étalonnage sont définies comme étant les solutions nécessaires pour établir les courbes d'étalonnage des éléments analysés. Leurs gammes de concentrations en solution, exprimées en microgrammes par millilitre, sont déterminées par référence aux paramètres de qualité et aux réponses de linéarité de l'instrument. Un minimum de 10 solutions est nécessaire pour couvrir les gammes de teneurs listées dans le tableau 1. Pour des échantillons présentant des gammes de teneurs plus étroites, les solutions d'étalonnage doivent être préparées pour couvrir les régions intéressantes. Si la concentration de l'élément en solution dépasse 5 000 fois la limite de détection (LD), une courbe d'étalonnage séparée doit être établie pour couvrir la gamme.

Dans le cas d'une non-linéarité, il convient d'utiliser soit une raie moins sensible, soit des dilutions appropriées de l'échantillon, et des solutions d'étalonnage sont à préparer.

NOTE Pour les raies suggérées dans le tableau 2, les solutions d'étalonnage préparées selon les recommandations de l'annexe C seront en accord avec les données du test de qualité.

Pour respecter les besoins de similarité entre l'échantillon pour essai et les solutions d'étalonnage, du fer, du fondant et des acides doivent être ajoutés (voir note 1 du bas du tableau de l'annexe C). Pour chaque solution d'étalonnage, la procédure recommandée en 7.4.1 est suivie, en remplaçant la prise d'essai par la quantité équivalente d'oxyde de fer (4.1). Avant la dilution finale à 200 ml, les solutions mères et l'acide chlorhydrique (4.5) sont ajoutés en quantité suffisante pour conserver la concentration finale d'acide (40 ml de 1 + 1) suggérée dans l'annexe C.

De plus, pour respecter les besoins de similarité, les solutions d'étalonnage et les échantillons pour essai sont préparés au moyen de réactifs provenant des mêmes flacons, afin de minimiser les différences de pureté entre lots.

## 5 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, comprenant 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, et

**5.1 Balance analytique**, apte à peser à 0,000 1 g près.

**5.2 Creusets de platine ou d'alliage de platine adapté**, d'un volume minimal de 40 ml.

**5.3 Brûleur Bunsen**, avec un rapport carburant/oxydant approprié pour atteindre une température minimale de 500 °C.

**5.4 Four à moufle**, pour atteindre une température minimale de 1 020 °C.

**5.5 Plaque chauffante à agitation magnétique incorporée.**

**5.6 Barreaux d'agitation**, enrobés de PTFE, de 10 mm de longueur.

### 5.7 Spectromètre ICP.

Tout spectromètre ICP conventionnel peut être utilisé à condition que l'instrument ait été, au départ, réglé selon les instructions du constructeur et qu'il réponde aux essais de performance (voir 7.4.2.2) effectués avant toute mesure.

Les raies analytiques suggérées font l'objet du tableau 2. On a observé que ces raies sont relativement libres d'interférences significatives quant aux éléments de la matrice, mais il convient de les étudier avec soin quant aux interférences spectrales, avec effets de fond spectral et d'ionisation avant leur adoption. Le fait de ne pouvoir atteindre les paramètres de qualité recommandés peut être le signe d'une interférence.

Pour l'analyse d'échantillons présentant des concentrations dans le domaine équivalent au fond spectral ou plus faibles, comme défini dans le tableau 3, une évaluation soignée du besoin d'une correction du fond spectral sur la raie particulière choisie est recommandée avant tout étalonnage ou analyse.

**Tableau 2 — Raies spectrales suggérées**

Élément	Longueur d'onde nm
Al	396,15 ou 308,22
Ca	393,36 ou 317,93
Mg	279,55 ou 279,08
Mn	257,61
P	178,29 <sup>1)</sup>
Si	251,61 ou 288,16
Ti	334,94 ou 336,12

1) Contrôler et corriger si nécessaire en cas d'interférence du Mn.

## 6 Échantillonnage et échantillons

### 6.1 Échantillon pour laboratoire

Pour l'analyse, utiliser un échantillon pour laboratoire d'une granulométrie inférieure à 100 µm, 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 renfermant des teneurs significatives en eau combinée ou en composés oxydables, utiliser une granulométrie inférieure à 160 µm.

NOTE Un guide sur les teneurs significatives en eau combinée ou en composés oxydables est incorporé dans l'ISO 7764.

### 6.2 Préparation des échantillons préséchés pour analyse

Mélanger soigneusement l'échantillon pour laboratoire et, en y prélevant des incréments multiples, constituer un échantillon pour analyse de manière qu'il soit représentatif de tout le contenu du conteneur. Sécher l'échantillon pour analyse à 105 °C ± 2 °C, conformément à l'ISO 7764. (Cela constitue l'échantillon préséché pour analyse.)



## 7 Mode opératoire

### 7.1 Nombre de dosages

Effectuer l'analyse au moins en double, conformément à l'annexe B, indépendamment, avec un échantillon préséché pour analyse.

NOTE L'expression «indépendamment» signifie que le second, ou tout autre résultat subséquent, n'est pas affecté par le(s) résultat(s) antérieur(s). Pour la méthode analytique particulière, cette condition implique que la répétition du mode opératoire est effectuée soit par un même opérateur à des instants différents, soit par des opérateurs différents, en incluant dans chaque cas les réétalonnages appropriés.

### 7.2 Prise d'essai

En prélevant plusieurs incréments, peser, à 0,000 2 g près, environ 0,5 g de l'échantillon préséché pour analyse obtenu conformément à 6.2.

NOTE Il convient de prélever et peser la prise d'essai rapidement pour éviter toute réabsorption d'humidité.

### 7.3 Essai à blanc et essai de contrôle

Avec chaque série d'analyses, effectuer un essai à blanc et une analyse d'un matériau de référence certifié du même type de minerai, cela en parallèle avec l'analyse du (des) échantillon(s) de minerai, dans les mêmes conditions. Un échantillon préséché pour analyse du matériau de référence certifié doit être préparé conformément à 6.2.

Pour l'essai à blanc, la quantité équivalente d'oxyde de fer pur (4.1) doit être utilisée à la place de l'échantillon pour essai.

ISO 11535:1998

NOTE Il convient que le matériau de référence certifié soit du même type que l'échantillon à analyser et que les propriétés de ces deux matériaux soient suffisamment similaires pour assurer qu'en aucun cas un changement significatif dans le mode opératoire analytique ne devienne nécessaire. Si un matériau de référence certifié n'est pas disponible, un matériau de référence peut être utilisé (voir 8.4.4).

Si l'analyse porte sur plusieurs échantillons en même temps, la valeur à blanc peut être représentée par un seul essai, à condition que le mode opératoire soit le même et que les réactifs proviennent des mêmes flacons.

Si l'analyse porte sur plusieurs échantillons du même type de minerai en même temps, la valeur analytique d'un seul matériau de référence certifié peut être utilisée.

### 7.4 Dosage

#### 7.4.1 Décomposition de la prise d'essai

Ajouter 0,8 g de carbonate de sodium (4.2) dans un creuset de platine ou d'alliage de platine adapté (5.2), transférer la prise d'essai (voir 7.2) dans le creuset et bien mélanger avec une baguette de platine ou d'acier inoxydable. Ajouter 0,4 g de tétraborate de sodium (4.3) et mélanger une fois de plus avec la baguette métallique. Préfondre le mélange pour l'homogénéiser.

NOTE 1 La préfusion peut être effectuée avec un brûleur Bunsen, avec un support permettant l'agitation manuelle. À ce stade, la température du creuset devrait atteindre l'intervalle 350 °C à 450 °C (teinte rouge sombre). Le mélange fond après 2 min à 3 min sans effervescence et devient complètement fluide et prêt pour la fusion à haute température après 5 min.



Après la préfusion, disposer le creuset dans le four à moufle (5.4) porté à 1 020 °C durant 15 min. Retirer le creuset et l'agiter doucement pour faire refroidir le culot de fusion. Laisser refroidir le creuset, y déposer un barreau d'agitation enrobé de PTFE (5.6) et introduire le creuset dans un bécher de 250 ml de forme basse. Ajouter 40 ml d'acide chlorhydrique (4.5) directement dans le creuset, ajouter 30 ml d'eau dans le bécher, couvrir le bécher et le chauffer sur une plaque chauffante à agitation magnétique (5.5) jusqu'à dissolution complète du culot de fusion.

#### NOTES

- Il convient de maintenir la température de la solution de récupération à environ 70 °C.
- Une agitation manuelle constante est acceptable comme alternative à l'agitation magnétique.

Retirer et rincer le creuset. Refroidir la solution et la transférer immédiatement dans une fiole jaugée à un trait de 200 ml. Diluer à volume avec de l'eau et homogénéiser. (Cela constitue la solution d'essai.)

#### NOTES

- Le transfert immédiat de la solution de récupération dans la fiole jaugée de 200 ml et la mise à volume évitent toute réprécipitation.
- La dilution recommandée à 200 ml conduit à des concentrations d'éléments dans la solution compatibles avec les données des essais de performance listées dans le tableau 3. Des taux de dilution supérieurs peuvent être nécessaires pour convenir à la réponse linéaire de l'instrument aux gammes de fortes concentrations. Dans ces situations, les solutions d'étalonnage sont à diluer dans les mêmes proportions.
- L'emploi d'un étalon interne tel que l'yttrium ou le scandium pour parfaire les valeurs de performance n'est pas recommandé et n'est pas nécessaire si l'instrument est en accord avec les valeurs des essais de performance.

(standards.iteh.ai)

### 7.4.2 Réglage du spectromètre

ISO 11535:1998

#### 7.4.2.1 Généralités <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b0aa09c5-d9d4-43eb-a832-ad8adfla18a8/iso-11535-1998>

Le spectromètre ICP (5.7) doit être réglé initialement selon les recommandations du constructeur et la pratique du laboratoire pour l'analyse quantitative.

#### 7.4.2.2 Essais de performance

Les essais de performance ont été conçus dans le but d'évaluer les paramètres de performance ICP, pour permettre aux spectromètres de tous types d'opérer dans des conditions équivalentes, ce qui autorise la comparaison directe des données générées.

Les essais sont basés sur la détermination des trois paramètres suivants:

- limite de détection (LD);
- concentration équivalente au fond spectral (CEF);
- précision à court terme ( $CVN_{\min}$ ).

Les définitions de ces termes et les procédures pour leur évaluation sont précisées dans l'annexe A.

Les essais doivent être effectués autant de fois que nécessaire, avec l'optimisation des paramètres de l'instrument après chaque tour jusqu'à ce que les données obtenues soient inférieures à celles listées dans le tableau 3. Pour les éléments présents dans les solutions échantillons à des concentrations supérieures à  $5\,000 \times LD$ , le  $CVN$  constitue le seul paramètre de performance à établir, et les valeurs visées sont inférieures à celles données dans le tableau 3 pour  $CVN_{\min}$ .

Tableau 3 — Paramètres de performance recommandés

Élément	LD µg/ml	CEF µg/ml	CVN <sub>min</sub> %
Al	0,04	2,46	0,87
Ca	0,02	1,04	1,04
Mg	0,03	0,38	0,75
Mn	0,01	0,29	0,89
P	0,07	2,15	1,04
Si	0,07	2,67	0,95
Ti	0,01	0,24	0,78

### 7.4.3 Mesures

#### 7.4.3.1 Solutions d'étalonnage

Aspirer les solutions d'étalonnage dans l'ordre des teneurs croissantes, en débutant avec la solution d'étalonnage à teneur nulle. Aspirer de l'eau après chaque solution et répéter les mesures aux moins deux fois. Prendre la moyennes des deux lectures.

NOTE Après que l'étalonnage initial ait été établi, un réétalonnage à deux points peut être utilisé pour l'analyse de routine. Dans ce cas, il convient de procéder conformément à 8.3.

#### 7.4.3.2 Solutions d'essai

Immédiatement après l'aspiration des solutions d'étalonnage, commencer par mesurer la première solution d'essai, suivie par le matériau de référence certifié (MRC). Poursuivre en aspirant alternativement les solutions d'essai et le MRC. Aspirer de l'eau après chaque mesure. De préférence, répéter cette procédure au moins deux fois.

## 8 Calcul des résultats

### 8.1 Courbe d'étalonnage

Établir une courbe d'étalonnage en portant sur un graphique les valeurs des intensités lues pour les solutions d'étalonnage en fonction de leur concentration élémentaire équivalente.

Lire les valeurs d'intensité pour les solutions d'essai et obtenir leur concentration respective d'après les courbes d'étalonnage.

#### NOTES

- 1 Si des interférences spectrales sont observées, des corrections sont à effectuer conformément à 8.2.
- 2 De préférence, les courbes d'étalonnage sont établies en mettant en œuvre des procédures statistiques (c'est-à-dire la méthode des moindres carrés). Les spectromètres dotés d'un calculateur dispose en général de cette possibilité. Il convient que les valeurs des coefficients de corrélation et la racine des carrés moyens (RCM) obtenues se situent à l'intérieur des critères d'acceptabilité du laboratoire.
- 3 Des procédures de correction pour les dérives des étalonnages peuvent être utilisées, à condition qu'elles aient été établies conformément à 8.3, immédiatement avant l'analyse des solutions d'essai.

## 8.2 Correction des interférences spectrales

Une méthode de correction pour les interférences spectrales basée sur l'emploi de solutions étalons synthétiques est recommandée. La procédure est décrite ci-dessous.

Établir une courbe d'étalonnage en utilisant des séries de solutions binaires synthétiques (fer avec le fondant et un analyte) pour l'élément interférant avec l'analyte (désigné «*i*»). Les solutions d'étalonnage suggérées (voir annexe C) peuvent servir aussi longtemps qu'elles sont préparées comme lots de binaires indépendants.

En utilisant la courbe d'étalonnage de l'analyte, déterminer la teneur apparente en un élément susceptible d'interférer (désigné «*j*») pour l'analyte (désigné «*i*») en mesurant l'intensité de séries de solutions binaires synthétiques (fer avec le fondant et l'élément interférant «*j*»).

La relation entre la teneur réelle de l'élément interférant ( $x_j$ ) et la teneur apparente de l'élément interférant ( $x_{ij}$ ) est calculée par la méthode des moindres carrés.

$$x_{ij} = I_{ij} \cdot x_j + b \quad \dots (1)$$

où

$I_{ij}$  est le coefficient d'interférence spectrale de l'élément (*j*) sur l'analyte (*i*) en examen;

$b$  est une constante (négligeable).

Les valeurs  $I_{ij}$  sont déterminées pour toutes sortes d'éléments interférant avec l'analyte (*i*).

En corrigeant avec le facteur d'interférence, la teneur réelle de l'analyte est calculée comme suit:

chaque teneur élémentaire, exprimée en pourcentage en masse, est donnée par l'équation suivante:

$$x_i = \frac{(\rho_1 - \rho_0)V}{10^6} \times \frac{100}{m} - \sum w_j I_{ij} \quad \dots (2)$$

ou, pour  $V = 200$  ml,

$$x_i = \frac{(\rho_1 - \rho_0)200}{10^6} \times \frac{100}{m} - \sum w_j I_{ij} = \frac{(\rho_1 - \rho_0)}{50m} - \sum w_j I_{ij} \quad \dots (3)$$

où

$x_i$  est la teneur en élément (analyte) exprimée en pourcentage en masse;

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

$\rho_1$  est la concentration, exprimée en microgrammes par millilitre, de l'analyte dans la solution d'essai;

$\rho_0$  est la concentration, exprimée en microgrammes par millilitre, de l'analyte dans l'essai à blanc;

$w_j$  est le pourcentage en masse de l'élément interférant dans la prise d'essai;

$I_{ij}$  est le coefficient d'interférence spectrale de l'élément (*j*) sur l'analyte (*i*) en examen, exprimé en pourcentage en masse, correspondant à 1 % de l'élément interférant;

$V$  est le volume final des solutions d'étalonnage et d'essai (200 ml comme recommandé en 4.8 et 7.4).