

---

---

**Aciers et fontes — Dosage du vanadium —  
Méthode par spectrométrie d'absorption  
atomique dans la flamme**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Steel and iron — Determination of vanadium content — Flame atomic absorption  
spectrometric method*

**(standards.iteh.ai)**

ISO 9647:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f623369-7dac-4185-bfe2-121b092f41fb/iso-9647-1989>



## 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 9647 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f623369-7dac-4185-bfe2-121b09241fb/iso-9647-1989>

L'annexe C fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1989

Droits de reproduction réservés. 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

# Aciers et fontes — Dosage du vanadium — Méthode par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode de dosage par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme, du vanadium dans les aciers et les fontes.

La méthode est applicable aux teneurs en vanadium comprises entre 0,005 % (*m/m*) et 1,0 % (*m/m*), sous réserve que la teneur en tungstène dans la prise d'essai ne soit pas supérieure à 10 mg et/ou que la teneur en titane ne soit pas supérieure à 5 mg.

## 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 pertinentes 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 377 : 1985, *Acier corroyé — Prélèvement et préparation des échantillons et des éprouvettes.*

ISO 385-1 : 1984, *Verrerie de laboratoire — Burettes — Partie 1 : Spécifications générales.*

ISO 648 : 1977, *Verrerie de laboratoire — Pipettes à un trait.*

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

ISO 5725 : 1986, *Fidélité des méthodes d'essai — Détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode d'essai normalisée par essais interlaboratoires.*

## 3 Principe

Mise en solution d'une prise d'essai dans les acides chlorhydrique, nitrique et perchlorique.

Addition d'une solution d'aluminium comme tampon spectrochimique.

Nébulisation de la solution dans une flamme monoxyde de diazote acétylène.

Mesure spectrométrique de l'absorption atomique à la longueur d'onde de 318,4 nm de la raie spectrale émise par la lampe à cathode creuse au vanadium.

## 4 Réactifs

Au cours de l'analyse, sauf indication contraire, utiliser uniquement des réactifs de pureté analytique reconnue et de l'eau distillée ou de l'eau de pureté équivalente.

**4.1 Fer pur**, à teneur en vanadium inférieure à 0,000 5 % (*m/m*), ou à teneur faible connue en vanadium.

**4.2 Acide chlorhydrique**,  $\rho$  1,19 g/ml environ.

**4.3 Acide nitrique**,  $\rho$  1,40 g/ml environ.

**4.4 Acide perchlorique**,  $\rho$  1,67 g/ml environ.

**4.5 Acide chlorhydrique**,  $\rho$  1,19 g/ml environ, dilué 1 + 50.

**4.6 Aluminium**, solution à 20 g/l.

Dissoudre 90 g d'hexahydrate de chlorure d'aluminium ( $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) dans environ 300 ml d'eau et ajouter 5 ml d'acide chlorhydrique (4.2). Diluer à 500 ml avec de l'eau et homogénéiser.

**4.7 Vanadium**, solution étalon.

**4.7.1 Solution mère**, correspondant à 2 g de V par litre.

**4.7.1.1 Préparation à partir de vanadium métal**

Peser à 0,001 g près, 1,000 g de vanadium de haute pureté [pureté > 99,9 % (*m/m*)] et dissoudre dans 30 ml d'eau régale [mélange de trois volumes d'acide chlorhydrique (4.2) avec un volume d'acide nitrique (4.3)].

Chauffer pour évaporer juste avant siccité et ajouter 20 ml d'acide chlorhydrique (4.2). Refroidir et transvaser la solution quantitativement dans une fiole jaugée de 500 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

1 ml de cette solution contient 2 mg de V.

#### 4.7.1.2 Préparation à partir de métavanadate d'ammonium

Sécher quelques grammes de métavanadate d'ammonium ( $\text{NH}_4\text{VO}_3$ ) [pureté > 99,9 % (m/m)] dans une étuve à 100 °C – 105 °C (voir la note) pendant 1 h au moins et refroidir à température ambiante dans un dessiccateur. Peser 2,296 g du produit sec, les introduire dans un bécher de 600 ml, ajouter environ 400 ml d'eau chaude et faire bouillir doucement pour mettre en solution. Refroidir, transvaser dans une fiole jaugée de 500 ml, compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

1 ml de cette solution contient 2 mg de V.

NOTE — Une température de séchage supérieure à 110 °C peut causer la décomposition du métavanadate d'ammonium. Respecter strictement la température de séchage indiquée.

#### 4.7.2 Solution étalon, correspondant à 0,08 g de V par litre.

Transvaser 10,0 ml de la solution mère (4.7.1) dans une fiole jaugée de 250 ml. Compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser. Préparer cette solution étalon au moment de l'emploi.

1 ml de cette solution contient 0,08 mg de V.

## 5 Appareillage

Toute la verrerie jaugée doit être de classe A, conformément à l'ISO 385-1, l'ISO 648 ou l'ISO 1042, selon le cas.

Matériel courant de laboratoire, et

### 5.1 Spectromètre d'absorption atomique

Lampe à cathode creuse au vanadium; approvisionnement du monoxyde de diazote et de l'acétylène suffisamment pur afin de donner une flamme en plume rouge stabilisée et claire, exempte d'eau et d'huile, et exempte de vanadium.

Le spectromètre d'absorption atomique utilisé conviendra si la limite de détection et la concentration caractéristique coïncident raisonnablement avec les valeurs indiquées par le fabricant après optimisation conformément à 7.3.4 et s'il répond aux critères de fidélité donnés de 5.1.1 à 5.1.3.

Il est également souhaitable que l'instrument soit conforme aux spécifications supplémentaires données en 5.1.4.

#### 5.1.1 Fidélité minimale (voir article C.1)

Calculer l'écart-type de 10 mesurages de l'absorbance de la solution d'étalonnage la plus concentrée. L'écart-type ne doit pas excéder 1,0 % de l'absorbance moyenne.

Calculer l'écart-type de 10 mesurages de l'absorbance de la solution d'étalonnage la moins concentrée (excepté la solution d'étalonnage correspondant au terme zéro). L'écart-type ne doit pas excéder 0,5 % de l'absorbance moyenne de la solution d'étalonnage la plus concentrée.

#### 5.1.2 Limite de détection (voir article C.2)

Elle est définie comme le double de l'écart-type de 10 mesurages de l'absorbance de la solution contenant l'élément approprié au niveau de concentration choisie afin de donner une absorbance juste au-dessus du terme zéro.

La limite de détection du vanadium dans la matrice similaire à la solution de la prise d'essai finale doit être meilleure que 0,3 µg de V par millilitre.

#### 5.1.3 Linéarité de la courbe (voir article C.3)

La pente de la courbe d'étalonnage correspondant aux 20 % supérieurs du domaine de concentrations (exprimée en variation d'absorbance) ne doit pas être inférieure à 0,7 fois la valeur de la pente correspondant aux 20 % inférieurs du domaine de concentration, la détermination étant effectuée de la même manière.

Pour les instruments d'étalonnage automatique employant deux ou plus de deux étalons, il faut que les exigences susmentionnées pour la linéarité de la courbe soient remplies avant une analyse à l'aide d'une lecture de l'absorbance.

#### 5.1.4 Concentration caractéristique (voir article C.4)

La concentration caractéristique pour le vanadium dans une matrice similaire à la solution de prise d'essai finale doit être meilleure que 1 µg de V par millilitre.

## 5.2 Appareil auxiliaire

Il est recommandé d'utiliser un enregistreur à bande ou un dispositif à lecture numérique, ou les deux, pour mesurer ces critères en 5.1.1 à 5.1.3 et pour toutes les autres mesures.

L'expansion d'échelle peut être utilisée jusqu'à ce qu'un bruit observé soit plus grand que l'erreur de la lecture et elle est recommandée dans tous les cas pour l'absorbance au-dessous de 0,1. Si l'expansion d'échelle doit être utilisée et si l'instrument ne peut pas donner la lecture de la valeur du coefficient de l'expansion d'échelle, la valeur peut être calculée par le mesurage de la solution appropriée avec ou sans l'expansion d'échelle et par la division simple du signal observé.

## 6 Échantillonnage

Effectuer l'échantillonnage conformément aux spécifications de l'ISO 377 ou des normes nationales appropriées.

## 7 Mode opératoire

**AVERTISSEMENT** — Les vapeurs d'acide perchlorique peuvent produire des explosions en présence d'ammoniac, de vapeurs nitreuses ou de matières organiques en général.

## 7.1 Prise d'essai

Prélever la prise d'essai en fonction des teneurs présumées en vanadium comme suit :

- pour les teneurs en vanadium comprises entre 0,005 % (m/m) et 0,2 % (m/m), peser à 0,001 g près, 1,00 g d'échantillon pour essai;
- pour les teneurs en vanadium comprises entre 0,2 % (m/m) et 1,0 % (m/m), peser à 0,000 2 g près, 0,20 g d'échantillon pour essai.

## 7.2 Essai à blanc

Effectuer parallèlement au dosage et en suivant le même mode opératoire, un essai à blanc, en employant les mêmes quantités de tous les réactifs y compris du fer pur (4.1).

## 7.3 Dosage

### 7.3.1 Préparation de la solution d'essai

Placer la prise d'essai (7.1) dans un bécher de 250 ml. Ajouter 10 ml d'acide chlorhydrique (4.2) et 4 ml d'acide nitrique (4.3), et couvrir le bécher d'un verre de montre. Après cessation d'effervescence, ajouter 10 ml d'acide perchlorique (4.4) et évaporer la solution jusqu'à émission de fumées d'acide perchlorique, enlever le verre de montre et évaporer jusqu'à ce qu'aucune fumée ne sorte du bécher.

Laisser refroidir, ajouter 10 ml d'acide chlorhydrique (4.2) et 20 ml d'eau, et chauffer doucement pour dissoudre les sels. Filtrer sur un papier filtre à texture moyenne dans une fiole jaugée de 100 ml. Laver avec de l'acide chlorhydrique tiède (4.5), et ajouter les eaux de lavage dans la fiole. Refroidir, ajouter 10,0 ml de la solution d'aluminium (4.6), compléter au volume avec de l'eau et homogénéiser.

### 7.3.2 Préparation des solutions d'étalonnage

#### 7.3.2.1 Teneurs en vanadium inférieures à 0,2 % (m/m)

Introduire (1,00 ± 0,01) g de fer pur (4.1) dans une série de sept béchers de 250 ml, ajouter dans chaque bécher, 10 ml d'acide chlorhydrique (4.2) et 4 ml d'acide nitrique (4.3), et couvrir d'un verre de montre. Après cessation d'effervescence, refroidir puis, à l'aide d'une burette, ajouter respectivement chaque volume de la solution étalon de vanadium (4.7.2) comme indiqué dans le tableau 1.

Tableau 1

Volume de la solution étalon de vanadium (4.7.2) ml	Masse correspondante de vanadium mg
0 <sup>*)</sup>	0
2,5	0,20
5,0	0,40
10,0	0,80
15,0	1,20
20,0	1,60
25,0	2,00

<sup>\*)</sup> Terme zéro.

Procéder comme spécifié en 7.3.1, à partir de «ajouter 10 ml d'acide perchlorique (4.4)...» (2<sup>ème</sup> phrase du premier alinéa) jusqu'à la fin.

#### 7.3.2.2 Teneurs en vanadium comprises entre 0,2 % (m/m) et 1,0 % (m/m)

Introduire (0,20 ± 0,01) g de fer pur (4.1) dans une série de sept béchers de 250 ml, ajouter dans chaque bécher, 10 ml d'acide chlorhydrique (4.2) et 4 ml d'acide nitrique (4.3), et couvrir le bécher d'un verre de montre. Après cessation d'effervescence, refroidir puis, à l'aide d'une burette, ajouter respectivement chaque volume de la solution étalon de vanadium (4.7.2) comme indiqué dans le tableau 1. Procéder comme spécifié en 7.3.1, à partir de «ajouter 10 ml d'acide perchlorique (4.4)» (2<sup>ème</sup> phrase du premier alinéa) jusqu'à la fin.

### 7.3.3 Réglage du spectromètre d'absorption atomique

Voir tableau 2.

Tableau 2

Type de lampe	Cathode creuse au vanadium
Longueur d'onde	318,4 nm
Flamme	Flamme en plume rouge au monoxyde de diazote acétylène réglée pour une réponse maximale du vanadium
Courant d'alimentation de la lampe	Suivre les recommandations du fabricant
Largeur de la bande passante	Suivre les recommandations du fabricant
NOTE — Les recommandations du fabricant doivent être scrupuleusement suivies et une attention particulière doit être apportée aux points de sécurité suivants :	
a) la nature explosive de l'acétylène, et le réglage concernant son utilisation;	
b) le besoin de protéger les yeux de l'opérateur contre les radiations ultraviolettes au moyen de lunettes teintées;	
c) le besoin de tenir la tête du brûleur propre et exempte de dépôts car un brûleur encrassé peut produire des retours de flamme;	
d) le besoin de s'assurer que le siphon est rempli d'eau.	

### 7.3.4 Optimisation des réglages du spectromètre d'absorption atomique

Suivre les instructions du fabricant pour préparer l'instrument en vue de son emploi.

Lorsque le courant électrique, la lampe, la longueur d'onde et le débit de gaz ont été réglés et que le brûleur a été allumé, pulvériser de l'eau jusqu'à ce que l'indication soit stabilisée.

Régler la valeur d'absorbance au terme zéro (7.3.2).

Régler l'amortissement ou le temps d'intégration, afin d'obtenir un signal suffisamment régulier pour satisfaire au critère de la fidélité donnée de 5.1.1 à 5.1.3.

Ajuster la flamme pour être en plume rouge et pour que la hauteur d'observation dans la flamme se situe à environ 20 mm. En nébulisant alternativement la solution du point haut de l'étalonnage et la solution d'étalonnage correspondant au terme zéro, ajuster le débit de gaz et la position du brûleur (horizontalement, verticalement et latéralement) jusqu'à ce que la différence d'absorbance entre les solutions d'étalonnage devienne maximale. Vérifier que le spectromètre est réglé avec précision à la longueur d'onde requise.

Mesurer les critères donnés de 5.1.1 à 5.1.3 et les exigences techniques complémentaires données en 5.1.4 afin de s'assurer que l'appareil est apte à l'emploi.

### 7.3.5 Mesurages spectrométriques

Ajuster l'expansion d'échelle de manière à ce que le point le plus haut de la solution d'étalonnage corresponde presque au maximum de l'échelle. Nébuliser en répétition la solution d'étalonnage dans l'ordre croissant jusqu'à ce que chaque lecture indique la fidélité spécifiée; de cette façon, l'instrument a atteint sa stabilité. Choisir deux solutions d'étalonnage, l'une ayant une absorbance juste inférieure à celle de la prise d'essai et l'autre juste supérieure. Nébuliser ces solutions d'abord dans l'ordre croissant, puis dans l'ordre décroissant, la solution d'essai étant considérée comme solution intermédiaire, en mesurant l'absorption par rapport à l'eau dans chaque cas. Nébuliser de nouveau toute la gamme des solutions d'étalonnage (voir la note).

Il est reconnu que ces modes opératoires ne peuvent pas être effectués avec des instruments équipés de microprocesseurs qui permettent de travailler avec seulement deux solutions d'étalonnage. Dans ce cas, il est recommandé que ces deux solutions d'encadrement ne soient pas utilisées pour l'étalonnage primaire, mais le soient alternativement pour la solution d'essai.

Nébuliser les solutions d'étalonnage à intervalles fréquents pendant le mesurage du lot de dosage. Nettoyer le brûleur, si les résultats montrent une perte de fidélité due à son bouchage.

Noter l'absorbance de chaque solution d'étalonnage.

Noter l'absorbance de la solution d'essai et l'absorbance moyenne de la solution de l'essai à blanc.

Convertir l'absorbance de la solution d'essai et l'absorbance de la solution de l'essai à blanc en microgrammes de V par millilitre à l'aide de la courbe d'étalonnage (7.4).

NOTE — Les précautions de sécurité suivantes doivent être prises lorsque de l'acide perchlorique est utilisé:

- nébuliser toutes les solutions pendant la plus courte durée possible;
- nébuliser toujours de l'eau distillée entre les solutions d'essai, les solutions d'essai à blanc et/ou les solutions d'étalonnage. Minimiser la nébulisation de l'air;
- nettoyer fréquemment le brûleur (ne laisser jamais encrasser le brûleur) et le laver parfaitement à l'intérieur et à l'extérieur.

Vérifier que tous les dispositifs de sécurité sont en place, et se munir des protecteurs d'oreilles et des lunettes de sécurité.

## 7.4 Établissement de la courbe d'étalonnage

Il est nécessaire d'établir une nouvelle courbe d'étalonnage pour chaque série de dosages et pour la gamme des teneurs prévues en vanadium.

Si l'on a employé des métaux purs et des réactifs purs, le terme zéro donnera une absorbance presque négligeable. Dans ce cas, préparer une courbe d'étalonnage par le tracé des valeurs moyennes d'absorbance des solutions d'étalonnage en fonction des microgrammes de vanadium par millilitre. Reporter la moyenne des absorbances de la solution d'essai et les absorbances des deux solutions d'étalonnage adjacentes sur la courbe.

Toutefois, si le terme zéro a une absorbance significative, on doit utiliser un autre procédé. Dans ce cas, la concentration en vanadium,  $\rho_z$  dans le terme zéro peut être calculée par l'équation

$$\rho_z = \rho_{c1} \times \frac{A_z}{A_{c1} - A_z}$$

où

$\rho_{c1}$  est la concentration de vanadium, exprimée en microgrammes par millilitre, ajouté à la première solution d'étalonnage;

$A_z$  est l'absorbance du terme zéro;

$A_{c1}$  est l'absorbance de la première solution d'étalonnage.

La valeur introduite  $\rho_z$  est donc ajoutée à chacune des concentrations d'étalonnage nominales afin d'obtenir la courbe d'étalonnage moyenne passant par l'origine. Relever les absorbances de la solution d'essai à blanc de la solution d'essai et des deux solutions d'étalonnage adjacentes sur cette courbe. Soustraire la concentration de la solution d'essai à blanc des autres concentrations.

Préparer une courbe d'étalonnage par le tracé des valeurs d'absorbance nette des solutions d'étalonnage, exprimées en microgrammes de vanadium par millilitre. Reporter l'absorbance nette des deux solutions d'étalonnage adjacentes sur la courbe. Si ces deux lectures d'étalonnage ne s'écartent pas de la courbe au-delà des critères de fidélité admissible, les lectures de la solution d'essai sont également acceptables.

## 8 Expression des résultats

### 8.1 Méthode de calcul

La teneur en vanadium  $w_V$  (%), exprimée en pourcentage en masse, est donnée par l'équation

$$w_V (\%) = \frac{(\rho_0 - \rho_1) \times 100}{10^6} \times \frac{100}{m} + C$$

$$= \frac{(\rho_0 - \rho_1)}{100 m} + C$$

où

$\rho_0$  est la concentration en vanadium de la solution d'essai, exprimée en microgrammes par millilitre, lue sur la courbe d'étalonnage (7.4);

$\rho_1$  est la concentration en vanadium de la solution de l'essai à blanc, exprimée en microgrammes par millilitre (7.2);

$C$  est la teneur en vanadium, exprimée en pourcentage en masse, dans le fer utilisé à l'essai à blanc;

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

## 8.2 Fidélité

L'essai planifié de cette méthode a été effectué par 23 laboratoires, à sept niveaux de vanadium, chaque laboratoire ayant fait trois dosages (voir notes 1 et 2) de vanadium à chaque niveau.

Les échantillons pour essai utilisés sont indiqués dans le tableau A.1.

Les résultats obtenus ont été traités statistiquement conformément à l'ISO 5725.

Les données obtenues montrent une relation logarithmique entre la teneur en vanadium, la répétabilité ( $r$ ) et les reproductibilités ( $R$  et  $R_w$ ) des résultats d'essai (voir note 3) comme indiqué dans le tableau 3. La représentation graphique de la figure est donnée dans l'annexe B.

### NOTES

1 Deux de ces trois dosages ont été effectués selon les conditions de répétabilité définies dans l'ISO 5725, c'est-à-dire, un opérateur, le même appareillage, des conditions opératoires identiques (le même étalonnage) et dans une période de temps minimale.

2 Le troisième dosage a été effectué à un moment différent (à un jour différent) par le même opérateur qu'en note 1, en utilisant le même appareillage avec un nouvel étalonnage.

3 À partir des valeurs obtenues le 1<sup>er</sup> jour, la répétabilité ( $r$ ) et la reproductibilité ( $R$ ) ont été calculées selon la modalité spécifiée dans l'ISO 5725. À partir de la première valeur obtenue le 1<sup>er</sup> jour et de la valeur obtenue le 2<sup>ème</sup> jour, la reproductibilité ( $R_w$ ) intralaboratoire a été calculée.

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- tous les renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon, le laboratoire et la date de l'analyse;
- la méthode employée, par référence à la présente Norme internationale;
- les résultats obtenus, ainsi que la forme sous laquelle ils sont exprimés;
- le compte rendu de tous détails particuliers éventuellement relevés au cours du dosage;
- le compte rendu de toutes opérations non prévues dans la présente Norme internationale, ou de toutes opérations facultatives qui ont pu avoir une influence sur le résultat.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 9647:1989  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2f623369-7dac-4185-bfe2-121b092f41fb/iso-9647-1989>  
Tableau 3

Niveau de vanadium % (m/m)	Répétabilité $r$	Reproductibilité	
		$R$	$R_w$
0,005	0,000 5	0,001 6	0,001 5
0,010	0,000 8	0,002 4	0,002 2
0,020	0,001 4	0,003 7	0,003 1
0,050	0,002 7	0,006 4	0,005 0
0,100	0,004 6	0,009 9	0,007 1
0,200	0,007 9	0,015 1	0,010 2
0,500	0,015 8	0,026 4	0,016 2
1,000	0,026 8	0,040 4	0,023 1

## Annexe A (informative)

### Informations complémentaires sur les essais coopératifs internationaux

Le tableau 3 a été établi à partir des résultats des essais analytiques internationaux effectués en 1985 sur six échantillons d'acier et un échantillon de fonte brute dans dix pays, soit au total 23 laboratoires.

Les résultats des essais ont été reproduits dans le document 17/1 N 646, en mars 1986. La représentation graphique des données sur la fidélité a été indiquée dans l'annexe B.

Les échantillons pour essai utilisés sont donnés dans le tableau A.1.

Tableau A.1

Échantillon	Teneur en vanadium % (m/m)		
	Certifiée	Trouvée	
		$\bar{w}_1$	$\bar{w}_2$
JSS 113-2 Fonte brute	0,007	0,007 2	0,006 9
JSS 516-4 Acier faiblement allié	0,010	0,009 8	0,009 8
JSS 652-7 Acier inoxydable	0,038 <sup>*)</sup>	0,038 0	0,037 8
JSS 152-8 Acier faiblement allié	0,10	0,106	0,106
JSS 153-7 Acier faiblement allié	0,21	0,215	0,214
JSS 604-7 Acier à outils	0,51	0,516	0,516
CMIEC CE 056 Acier faiblement allié	0,75	0,748	0,751

<sup>\*)</sup> : valeur non certifiée  
 $\bar{w}_1$  : valeur moyenne générale sur un jour  
 $\bar{w}_2$  : valeur moyenne générale sur deux jours  
 CMIEC : Échantillon produit par CHINA Metallurgical Import and Export Corporation.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21623369-7dac-4185-bfe2-121b092f41fb/iso-9647-1989>



## Annexe B (informative)

### Représentation graphique des données de fidélité

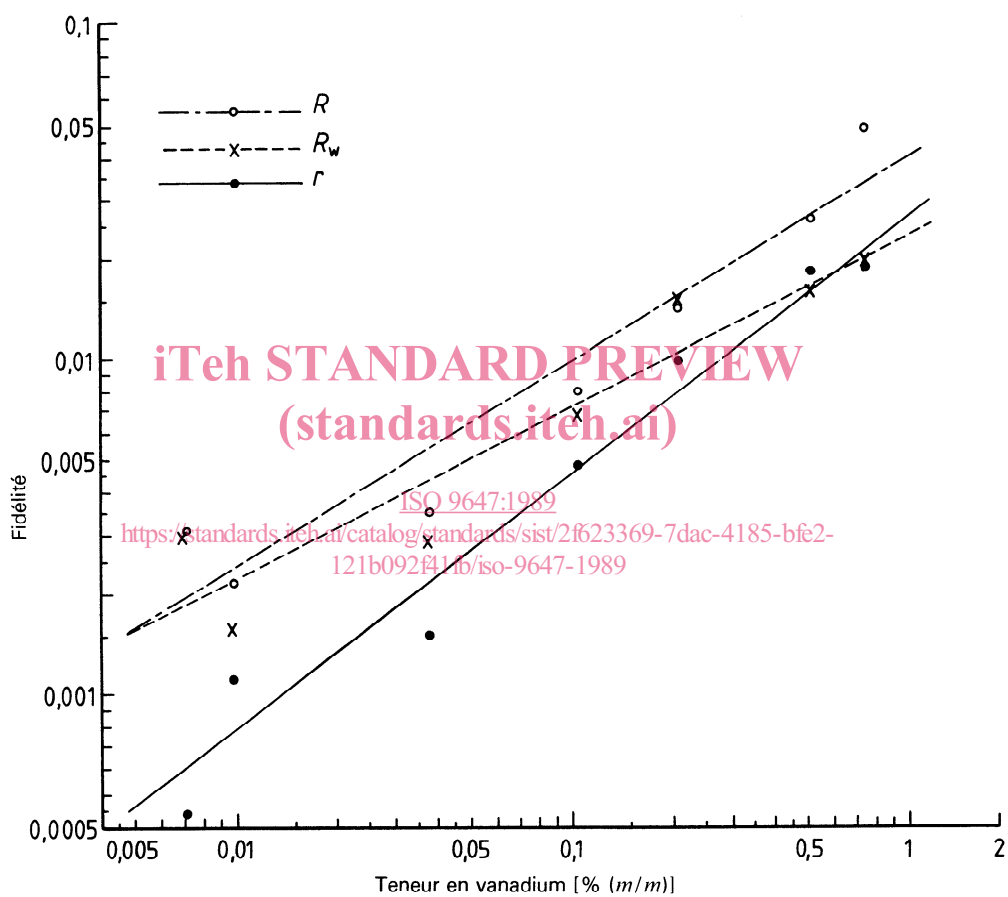


Figure B.1 — Relation logarithmique entre la teneur en vanadium [% (m/m)] et la répétabilité,  $r$ , ou les reproductibilités,  $R$  et  $R_w$