

---

Norme internationale



6486/1

---

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

---

**Articles en céramique en contact avec les aliments —  
Émission de plomb et de cadmium —  
Partie 1 : Méthode d'essai**

*Ceramic ware in contact with food — Release of lead and cadmium — Part 1 : Method of test*

Première édition — 1981-06-01

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

ISO 6486-1:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/940ab97d-724c-4309-8d3e-72ede320446d/iso-6486-1-1981>

---

CDU 642.72 : 666.5 : 620.1

Réf. n° : ISO 6486/1-1981 (F)

Descripteurs : céramique, faïence, vaisselle, analyse chimique, dosage, substance toxique, plomb, cadmium, tolérance de composition.

Prix basé sur 4 pages

## 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 correspondant. 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.

La Norme internationale ISO 6486/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 166, *Articles en céramique, en verre et en céramique vitreuse, en contact avec les denrées alimentaires*, et a été soumise aux comités membres en juin 1979. Elle résulte de la division en deux parties de l'ISO/DIS 6486.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/940ab97d-724c-4309-8d3e-72ede320446d/iso-6486-1-1981>

Afrique du Sud, Rép. d'	Israël	Royaume-Uni
Allemagne, R. F.	Italie	Tchécoslovaquie
Autriche	Japon	Thaïlande
Brésil	Philippines	USA
Canada	Pologne	
Corée, Rép. de	Roumanie	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Danemark  
Irlande

# Articles en céramique en contact avec les aliments — Émission de plomb et de cadmium — Partie 1 : Méthode d'essai

## 0 Introduction

Le problème de l'émission de plomb et de cadmium par les articles en céramique exige des moyens de contrôle efficaces en vue d'assurer que la population est protégée contre les dangers éventuels dus à l'utilisation de vernis et de décorations mal formulés, appliqués ou cuits, sur les surfaces en contact avec les aliments des articles en céramique employés pour la préparation, le service et la conservation des aliments et des boissons. D'autre part, différentes exigences d'un pays à un autre pour le contrôle de l'émission des substances toxiques des surfaces des articles en céramique constitue un obstacle non tarifaire au commerce international de ces produits. Il importe donc que des méthodes d'essai de l'émission du plomb et du cadmium des articles en céramique, agréées sur le plan international, soient établies et que des limites admissibles pour l'émission de ces métaux lourds toxiques soient fixées.

Un groupe d'experts, convoqué par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), s'est réuni à Genève en juin 1976 et a recommandé l'adoption de procédures d'échantillonnage, de méthodes d'essai et de limites pour l'émission de substances toxiques par les articles en céramique. Une nouvelle réunion a été convoquée par l'OMS en novembre 1979. La méthode d'essai spécifiée dans la présente Norme internationale est basée sur les recommandations de l'OMS [1, 2, 3, 4, 5].

## 1 Objet

La présente partie de l'ISO 6486 spécifie une méthode d'essai pour l'émission de plomb et de cadmium par les articles en céramique susceptibles d'être utilisés en contact avec les aliments, par exemple la vaisselle en porcelaine, en faïence fine et en terre cuite, vernie ou non, à l'exclusion des articles en verre, en ~~verre~~ céramique et en ~~émaillé~~ porcelaine, *émaillée*. *in vitro*

## 2 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6486 est applicable aux articles en céramique susceptibles d'être utilisés pour la préparation, le service et la conservation des aliments et des boissons, à l'exclusion des articles employés dans les industries alimentaires ~~ou servant au conditionnement des aliments pour la vente~~.

*Les articles en céramique employés comme emballage sont également exclus, sauf*

*dans le cas où l'article est prévu pour être conservé et utilisé par l'acheteur comme article en céramique pour la préparation, le service ou la conservation des aliments ou des boissons.*

ISO 3585, *Appareillage, tuyauteries et raccords en verre — Propriétés du verre borosilicaté 3.3.*

## 4 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 6486, les définitions suivantes sont applicables.

**4.1 article en céramique :** Article susceptible d'être utilisé en contact avec les aliments, par exemple la vaisselle en porcelaine, en faïence fine et en terre cuite, vernie ou non.

**4.2 vaisselle plate :** Articles en céramique dont la profondeur interne, mesurée depuis le point le plus bas jusqu'au plan horizontal passant par le point de débordement, ne dépasse pas 25 mm.

**4.3 vaisselle creuse :** Articles en céramique dont la profondeur interne, mesurée depuis le point le plus bas jusqu'au plan horizontal passant par le point de débordement, est supérieure à 25 mm.

La vaisselle creuse peut être qualifiée de grande ou petite suivant sa capacité :

- a) grande vaisselle creuse : vaisselle creuse dont la capacité est égale ou supérieure à 1,1 litre;
- b) petite vaisselle creuse : vaisselle creuse dont la capacité est inférieure à 1,1 litre.

**4.4 solution d'essai :** Solvant utilisé lors de l'essai pour extraire le plomb et le cadmium des articles en céramique.

## 5 Principe

Extraction du plomb et du cadmium de la surface des articles en céramique qui est normalement en contact avec les aliments, au moyen d'une solution d'acide acétique. Détermination, par spectrométrie d'absorption atomique, des quantités de plomb et de cadmium extraites.

## 6 Réactifs

Au cours de l'essai, sauf indications différentes, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue, et de l'eau distillée ou de l'eau de pureté équivalente.

**6.1 Acide acétique** ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), cristallisable,  $\rho = 1,05 \text{ g/ml}$ .

Conserver ce réactif à l'obscurité.

**6.2 Solution d'essai : acide acétique**, solution à 4 % (V/V).

Ajouter 40 ml de l'acide acétique (6.1) à de l'eau, et compléter à 1 000 ml.

Cette solution doit être préparée au moment de l'emploi.

## 6.3 Solutions analytiques mères

Préparer des solutions analytiques mères contenant 1 000 mg de plomb par litre et au moins 500 mg de cadmium par litre dans la solution d'acide acétique (6.2) ou dans une solution d'acide nitrique à 2 % (V/V).

En variante, des solutions étalonnées de plomb et de cadmium pour AAS, appropriées et disponibles commercialement, peuvent être utilisées.

## 7 Appareillage

**7.1 Spectromètre d'absorption atomique**, ayant une sensibilité minimale de 0,50 mg de plomb par litre pour une absorption de 1 %, et une sensibilité minimale de 0,05 mg de cadmium par litre pour une absorption de 1 %. Il doit fonctionner conformément aux instructions du fabricant. Un lecteur de concentration numérique (DCR) est facultatif, mais utile pour une analyse rapide.

**7.2 Verrerie**, en verre borosilicaté conforme aux spécifications de l'ISO 3585.

## 8 Échantillonnage

### 8.1 Priorité

Effectuer l'échantillonnage de la vaisselle dans l'ordre de priorité suivant :

- grande vaisselle creuse;
- petite vaisselle creuse;
- vaisselle plate.

Dans chaque catégorie, la préférence doit être accordée aux articles présentant le rapport aire/volume le plus élevé. L'échantillonnage doit porter en particulier sur les articles dont la surface en contact avec les aliments est fortement colorée ou décorée.

### 8.2 Grandeur de l'échantillon

Il convient d'établir un système de contrôle adapté aux circonstances. S'ils sont disponibles, six articles doivent être soumis à l'essai. Les articles doivent être identiques du point de vue des dimensions, de la forme, de la couleur et de la décoration.

### 8.3 Préparation et conservation des échantillons pour essai

Les échantillons de vaisselle doivent être propres et dépourvus de graisse ou autre matière susceptible d'affecter l'essai.

Laver rapidement les échantillons avec une solution contenant un détergent non acide, à une température d'environ 40 °C. Rincer tout d'abord à l'eau courante, puis à l'eau distillée ou de pureté équivalente. Égoutter, et sécher soit dans une étuve de séchage, soit au moyen d'un papier filtre neuf afin d'éviter la formation de taches. Ne plus manipuler la surface à soumettre à l'essai après qu'elle a été nettoyée.

## 9 Mode opératoire

### 9.1 Détermination du volume de remplissage

Placer chaque échantillon sur une surface plane horizontale et le remplir avec de l'eau jusqu'à 5 mm du point de débordement, distance mesurée le long de la surface de l'échantillon. Mesurer le volume d'eau (V) avec une précision de  $\pm 2 \%$ .

### 9.2 Détermination de l'aire de la surface de référence pour la vaisselle plate

Renverser l'échantillon sur un carré de papier millimétré et tracer le contour du bord. Calculer l'aire délimitée par le contour et noter celle-ci comme étant l'aire de la surface de référence ( $A_R$ ), en décimètres carrés.

### 9.3 Procédé d'extraction

#### 9.3.1 Température d'extraction

Effectuer l'extraction à une température de  $22 \pm 2 \text{ °C}$ .

#### 9.3.2 Lixiviation

Remplir chaque échantillon avec de la solution d'essai (6.2) jusqu'à 5 mm du point de débordement, distance mesurée le long de la surface de l'échantillon. Couvrir l'échantillon de façon à éviter que la surface à soumettre à l'essai ne soit exposée à la lumière. Lixivier durant  $24 \text{ h} \pm 10 \text{ min}$ .

### 9.4 Prélèvement de la solution d'extraction en vue de l'analyse

Avant de prélever la solution d'extraction pour le dosage du plomb et/ou du cadmium, homogénéiser la solution d'extraction de chaque échantillon selon une méthode appropriée qui évite toute perte de solution d'extraction ou abrasion éventuelle de la surface en essai (par exemple, en utilisant une pipette, soutirer et laisser s'écouler la solution d'extraction sur et dans

l'échantillon à plusieurs reprises). Ne pas diluer la solution d'extraction (par exemple en rinçant l'échantillon). Transvaser la solution d'extraction dans un récipient de stockage convenable en verre borosilicaté. Il n'est pas nécessaire de transvaser quantitativement la solution d'extraction.

Analyser la solution d'extraction dès que possible, car il y a risque d'adsorption du plomb ou du cadmium sur les parois du récipient de stockage, en particulier lorsque ces métaux sont présents à de faibles concentrations.

## 9.5 Étalonnage

Établir et normaliser soigneusement les techniques de manipulation de l'appareil afin de pouvoir l'utiliser à sa sensibilité maximale, car le dosage de plomb présent à des concentrations aussi faibles que 0,50 mg/l ou du cadmium présent à des concentrations aussi faibles que 0,05 mg/l exige tout le potentiel de la plupart des appareils.

Préparer des solutions étalons en diluant les solutions analytiques mères (6.3) avec de la solution d'essai (6.2), et utiliser la technique d'encadrement ou tracer une courbe d'étalonnage en portant, par exemple, sur l'axe des abscisses, les absorbances des solutions étalons et, sur l'axe des ordonnées, les teneurs correspondantes en plomb ou en cadmium, en milligrammes par litre.

## 9.6 Dosage du plomb et du cadmium

Déterminer la quantité approximative de plomb et de cadmium présente dans la solution d'extraction en employant la technique d'encadrement au moyen des solutions étalons (voir 9.5). Ce mode opératoire peut être utilisé avec tout dispositif de lecture directe disponible. Si le dispositif de lecture directe est muni d'un dispositif de calcul des moyennes, les effets de bruit de fond seront réduits, et la précision et la fidélité seront améliorées.

Si la teneur en plomb de la solution d'extraction est trouvée supérieure à 20 mg/l, prélever une partie aliquote convenable et la diluer avec la solution d'essai (6.2) de façon à réduire la concentration à moins de 20 mg/l.

En variante, des solutions étalons plus concentrées peuvent être utilisées.

Des considérations analogues s'appliquent au dosage du cadmium.

Déterminer les teneurs en plomb et en cadmium de la solution d'extraction par spectrométrie d'adsorption atomique dans la flamme, en utilisant le mode opératoire spécifié par le fabricant de l'appareil.

## 10 Expression des résultats

### 10.1 Technique d'encadrement

La teneur en plomb ou en cadmium,  $c_0$ , exprimée en milligram-

mes par litre de solution d'extraction, est donnée par la formule

$$\frac{A_0 - A_1}{A_2 - A_1} \times (c_2 - c_1) + c_1$$

où

$A_0$  est l'absorbance du plomb ou du cadmium présent dans la solution d'extraction;

$A_1$  est l'absorbance du plomb ou du cadmium présent dans la solution d'encadrement moins concentrée;

$A_2$  est l'absorbance du plomb ou du cadmium présent dans la solution d'encadrement plus concentrée;

$c_1$  est la teneur en plomb ou en cadmium, exprimée en milligrammes par litre, de la solution d'encadrement moins concentrée;

$c_2$  est la teneur en plomb ou en cadmium, exprimée en milligrammes par litre, de la solution d'encadrement plus concentrée.

NOTE — Si la solution d'extraction a été diluée (voir 9.6), un facteur de correction approprié doit être utilisé dans la formule.

### 10.2 Technique de la courbe d'étalonnage

Lire la teneur en plomb ou en cadmium directement sur la courbe d'étalonnage ou sur le dispositif de lecture directe.

### 10.3 Calcul de l'émission de plomb et de cadmium de vaisselle plate

Le plomb ou le cadmium émis par unité d'aire de vaisselle plate,  $a_0$ , exprimé en milligrammes par décimètre carré, est donné par la formule

$$\frac{c_0 V}{A_R}$$

où

$c_0$  est la teneur en plomb ou en cadmium, exprimée en milligrammes par litre, de la solution d'extraction (10.1 ou 10.2);

$V$  est le volume de remplissage, exprimé en litres, de l'échantillon (9.1);

$A_R$  est l'aire de la surface de référence, exprimée en décimètres carrés, de l'échantillon (9.2).

### 10.4 Notation

Pour la vaisselle creuse, noter le résultat au plus proche 0,1 mg de plomb par litre et au plus proche 0,01 mg de cadmium par litre.

Pour la vaisselle plate, noter le résultat au plus proche 0,1 mg de plomb par décimètre carré et au plus proche 0,01 mg de cadmium par décimètre carré.

## 11 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) référence de la présente partie de l'ISO 6486;
- b) identification de l'échantillon;
- c) résultats, ainsi que la forme sous laquelle ils sont exprimés;
- d) compte rendu de tous détails particuliers éventuels relevés au cours de l'essai;
- e) compte rendu de toutes opérations non prévues dans la présente Norme internationale, ou de toutes opérations facultatives.

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

ISO 6486-1:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/940ab97d-724c-4309-8d3e-72ede320446d/iso-6486-1-1981>

## Bibliographie

- [1] *Proceedings, International Conference on Ceramic Foodware Safety*, pp. 8-17, 1975, Lead Industries Association Inc., 292 Madison Avenue, New York, N.Y. 10017, USA.
- [2] WHO Food Additives Series No. 4, 1972
- [3] WHO Technical Report Series No. 505, 1972.
- [4] WHO/Food Additives 77.44. *Ceramic Foodware Safety, Sampling, Analysis and Limits for Release* (Report of a WHO Meeting, Genève, 8-10 juin 1976).
- [5] WHO/Food Additives HCS/79.7. *Ceramic Foodware Safety, Critical Review of Sampling, Analysis, and Limits for Lead and Cadmium Release* (Report of a WHO Meeting, Genève, 12-14 novembre 1979).

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

ISO 6486-1:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/940ab97d-724c-4309-8d3e-72ede320446d/iso-6486-1-1981>