

---

---

**Qualité du sol — Détermination du pH**

*Soil quality — Determination of pH*

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

[ISO 10390:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 10390:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005>

© ISO 2005

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 10390 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 190, *Qualité du sol*, sous-comité SC 3, *Méthodes chimiques et caractéristiques du sol*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10390:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005>

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

ISO 10390:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005>

# Qualité du sol — Détermination du pH

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode instrumentale de mesurage de routine du pH à l'aide d'une électrode en verre dans une suspension de sol dilué à 1:5 (fraction volumique) dans de l'eau (pH de H<sub>2</sub>O), dans une solution de chlorure de potassium à 1 mol/l (pH de KCl) ou dans une solution de chlorure de calcium à 0,01 mol/l (pH de CaCl<sub>2</sub>).

La présente Norme internationale s'applique à tous les types d'échantillons de sol séchés à l'air, par exemple prétraités conformément à l'ISO 11464.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 1770:1981, *Thermomètres sur tige d'usage général*

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique* — *Spécification et méthodes d'essai*  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005>

## 3 Principe

Une suspension de sol est préparée dans cinq fois son volume, au choix:

- d'eau;
- d'une solution de chlorure de potassium (KCl) à 1 mol/l, dans de l'eau;
- d'une solution de chlorure de calcium (CaCl<sub>2</sub>) à 0,01 mol/l, dans de l'eau.

Le pH est mesuré à l'aide d'un pH-mètre.

**NOTE** Pour que le mode opératoire puisse s'appliquer généralement à tous les types d'échantillons de sol, un rapport d'agitation de volume à volume, (*V/V*), est choisi, ainsi tous les sols peuvent être traités de la même manière. Si l'on avait choisi un rapport de la masse au volume, (*m/V*), il aurait fallu adapter la masse d'échantillon d'essai, dans le cas de sols de faible densité, afin de permettre la préparation de la suspension. Pour l'application de la présente Norme internationale, l'utilisation d'une cuillère de dosage pour le prélèvement du volume nécessaire de prise d'essai s'avère suffisamment précise pour ce mesurage.

## 4 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue.

**4.1 Eau**, ayant une conductivité spécifique inférieure ou égale à 0,2 mS/m à 25 °C et un pH supérieur à 5,6 (eau de qualité 2 conformément à l'ISO 3696:1987).

**4.2 Solution de chlorure de potassium**,  $c(\text{KCl}) = 1 \text{ mol/l}$ .

Dissoudre 74,5 g de chlorure de potassium dans de l'eau (4.1) et compléter à 1 000 ml.

**4.3 Solution de chlorure de calcium**,  $c(\text{CaCl}_2) = 0,01 \text{ mol/l}$ .

Dissoudre 1,47 g de chlorure de calcium dihydraté ( $\text{CaCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$ ) dans de l'eau (4.1) et diluer à 1 000 ml.

**4.4 Solution tampons**, pour l'étalonnage du pH-mètre.

Utiliser au moins deux des solutions suivantes pour l'étalonnage. Des solutions tampons disponibles dans le commerce et ayant un pH similaire ou équivalent peuvent également être utilisées.

NOTE Les solutions tampons 4.4.1, 4.4.2 et 4.4.3 restent stables pendant un mois si elles sont conservées dans des bouteilles en polyéthylène.

**4.4.1 Solution tampon**, pH 4,00 à 20 °C.

Dissoudre 10,21 g d'hydrogénophthalate de potassium ( $\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_4\text{K}$ ) dans de l'eau (4.1) et diluer à 1 000 ml.

Avant utilisation, sécher l'hydrogénophthalate de potassium pendant 2 h à  $115 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ .

**4.4.2 Solution tampon**, pH 6,88 à 20 °C.

Dissoudre 3,39 g de dihydrogénophosphate de potassium ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) et 3,53 g d'hydrogénophosphate de sodium ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) dans de l'eau (4.1) et diluer à 1 000 ml.

Avant l'utilisation, sécher le dihydrogénophosphate de potassium pendant 2 h à  $115 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ .

**4.4.3 Solution tampon**, pH 9,22 à 20 °C.

Dissoudre 3,80 g de tétraborate de sodium décahydraté ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7, 10\text{H}_2\text{O}$ ) dans de l'eau (4.1) et diluer à 1 000 ml.

NOTE Le tétraborate de sodium décahydraté peut perdre de l'eau de cristallisation s'il est stocké pendant une longue période.

## 5 Appareillage

**5.1 Agitateur ou mélangeur.**

**5.2 pH-mètre**, équipé d'un système de contrôle et d'ajustement de la température.

**5.3 Électrode en verre et électrode de référence** ou **dispositif d'électrodes groupées** de performance équivalente.

Dans le cas de valeurs de pH supérieures à 10, il convient d'utiliser une électrode spécialement adaptée à cette gamme.

NOTE Pour les analyses de sol, les risques de baisse des performances dus à la casse ou à la contamination des électrodes augmentent.

**5.4 Thermomètre**, d'une précision de 1 °C, conformément au type C de l'ISO 1770:1981.

**5.5 Bouteille d'échantillonnage**, d'une capacité d'au moins 50 ml en verre borosilicaté ou en polyéthylène, munie d'un bouchon ou d'un capuchon fermant hermétiquement.

**5.6 Cuillère de dosage**, d'une capacité connue, d'au moins 5,0 ml.

## 6 Échantillon de laboratoire

Utiliser la fraction des particules d'échantillons de sol séchés à l'air ou d'échantillons de sol séchés à une température inférieure ou égale à 40 °C, passant au travers d'un tamis de 2 mm d'ouverture de mailles. À titre d'exemple, les échantillons de sol préparés conformément à l'ISO 11464 peuvent être utilisés.

NOTE Le séchage peut avoir une incidence sur le pH du sol. En particulier, dans le cas d'échantillons de sol contenant des sulfures, le séchage peut réduire le pH de façon considérable.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Préparation de la suspension

**7.1.1** À l'aide de la cuillère (5.6), prélever sur l'échantillon de laboratoire une prise d'essai représentative d'au moins 5 ml.

**7.1.2** Transférer cette prise d'essai dans la bouteille d'échantillonnage (5.5) et ajouter cinq fois son volume d'eau (4.1), de la solution de chlorure de potassium (4.2) ou de la solution de chlorure de calcium (4.3).

**7.1.3** À l'aide d'un agitateur mécanique ou d'un mélangeur (5.1), agiter ou mélanger la suspension pendant 60 min  $\pm$  10 min et attendre au moins 1 h mais pas plus de 3 h.

Il convient d'éviter l'entrée d'air pendant le temps de repos après l'agitation.

### 7.2 Étalonnage du pH-mètre

Effectuer l'étalonnage du pH-mètre de la manière indiquée dans le manuel du fabricant.

Étalonner le pH-mètre de la manière prescrite dans le manuel du fabricant en utilisant les solutions tampons (4.4) à 20 °C  $\pm$  2 °C.

NOTE Avec des électrodes qui sont en bon état, l'équilibre est normalement atteint au bout de 30 s.

### 7.3 Mesurage du pH

Mesurer le pH de la suspension à 20 °C  $\pm$  2 °C pendant l'agitation ou immédiatement après. Il convient d'effectuer l'agitation à une vitesse permettant d'obtenir une suspension de particules de sol suffisamment homogène mais il convient d'éviter d'entraîner de l'air. Relever le pH une fois l'équilibre atteint. Noter les valeurs à la deuxième décimale près.

Si on utilise un pH-mètre à aiguille, il convient d'estimer la seconde décimale.

NOTE 1 La lecture est considérée comme stable lorsque le pH mesuré sur une période de 5 s ne varie pas de plus de 0,02 unité de pH. Le laps de temps nécessaire pour atteindre l'équilibre est généralement inférieur ou égal à 1 min, mais peut dépendre entre autre

- de la valeur du pH (à des valeurs de pH élevées, il est plus difficile d'atteindre un équilibre),
- de la qualité de l'électrode en verre (différences de fabrication entre électrodes), et de son âge,
- du milieu dans lequel s'effectue le mesurage du pH (l'équilibre est atteint plus rapidement dans un milieu de KCl ou de CaCl<sub>2</sub> que dans l'eau),
- des différences de pH entre les échantillons répartis en séries,
- de la manière dont l'agitation mécanique est menée avant ou pendant le mesurage, ce qui peut aider à obtenir une lecture stable en un temps réduit.

NOTE 2 Dans des échantillons à forte teneur en matériaux organiques (sols tourbeux, sols limoneux, etc.), l'effet de la suspension peut jouer un rôle. Avec des sols calcaires, il est possible que le dioxyde de carbone soit absorbé par la suspension. Dans ces conditions, il est difficile d'atteindre une valeur d'équilibre de pH.

## 8 Répétabilité

La répétabilité exprimée en termes d'une différence entre les mesurages de pH effectués dans deux suspensions préparées séparément doit répondre aux exigences du Tableau 1.

Un résumé des résultats d'un essai interlaboratoire pour la détermination du pH dans les sols est donné dans l'Annexe A.

Tableau 1 — Répétabilité acceptable d'un mesurage de pH

Valeurs de pH	Écart acceptable
$\text{pH} \leq 7,00$	0,15
$7,00 < \text{pH} < 7,50$	0,20
$7,50 \leq \text{pH} \leq 8,00$	0,30
$\text{pH} > 8,00$	0,40

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- une référence à la présente Norme internationale, [ISO 10390:2005](https://standards.iteh.ai/standards/sist/35adc88a-c351-4b2b-9c1b-3006764fa14c/iso-10390-2005)
- toute information nécessaire à l'identification complète de l'échantillon;
- le milieu aqueux utilisé pour préparer la suspension, si le pH de H<sub>2</sub>O, le pH de la solution de KCl ou le pH de la solution de CaCl<sub>2</sub> a été déterminé;
- les résultats des mesurages à 0,1 unité de pH près;
- toute difficulté rencontrée dans la recherche des conditions d'équilibre;
- les détails opératoires non prévus dans la présente Norme internationale, ou facultatifs, ainsi que tout incident éventuel susceptible d'avoir influé sur les résultats.

## Annexe A (informative)

### Résultats d'un essai interlaboratoire de détermination du pH des sols

Un essai interlaboratoire a été organisé en 2004 par l'ISO/TC 190/SC 3/WG 8 pour tester les procédures spécifiées dans la présente Norme internationale.

Pour cet essai interlaboratoire, la détermination du pH a été effectuée par 35 laboratoires sur quatre sols.

Le résumé des résultats de l'essai interlaboratoire est présenté dans les Tableaux A.1 à A.3.

L'échantillon 1 (sol sableux cultivé) et l'échantillon 2 (sol argileux cultivé) provenaient de la République tchèque. Les échantillons 3 et 4 (sols limoneux cultivés tous les deux) étaient originaires de France.

La répétabilité  $r$  et la reproductibilité  $R$ , listées dans les Tableaux A.1 à A.3, ont été calculées conformément à l'ISO 5725-2.

**Tableau A.1 — Résultats de l'essai interlaboratoire pour la détermination du pH de H<sub>2</sub>O**

Échantillon n°	1	2	3	4
Nombre de laboratoires retenus après élimination des aberrants	35	33	32	33
Nombre d'aberrants (laboratoires)	0	2	3	2
Nombre de résultats acceptés	70	66	64	66
Valeur moyenne	5,72	7,60	8,08	6,40
Limite de répétabilité ( $r = 2,8 \times s_r$ )	0,08	0,12	0,10	0,10
Limite de reproductibilité ( $R = 2,8 \times s_R$ )	0,79	0,45	0,42	0,36

**Tableau A.2 — Résultats de l'essai interlaboratoire pour la détermination du pH de la solution de KCl**

Échantillon n°	1	2	3	4
Nombre de laboratoires retenus après élimination des aberrants	35	35	34	33
Nombre d'aberrants (laboratoires)	0	0	1	2
Nombre de résultats acceptés	70	70	68	66
Valeur moyenne	5,00	7,13	7,38	5,67
Limite de répétabilité ( $r = 2,8 \times s_r$ )	0,09	0,08	0,08	0,14
Limite de reproductibilité ( $R = 2,8 \times s_R$ )	0,47	0,37	0,36	0,25