

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**5667-7**

Première édition  
1993-11-01

---

---

**Qualité de l'eau — Échantillonnage —**

**Partie 7:**

Guide général pour l'échantillonnage des eaux  
et des vapeurs dans les chaudières

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Water quality — Sampling —

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-66fa595d55a1/iso-5667-7-1993>  
Part 7: Guidance on sampling of water and steam in boiler plants



Numéro de référence  
ISO 5667-7:1993(F)

## 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 5667-7 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 147, *Qualité de l'eau*, sous-comité SC 6, *Échantillonnage (méthodes générales)*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-661a595d55a1/iso-5667-7-1993>

L'ISO 5667 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Qualité de l'eau — Échantillonnage*:

- *Partie 1: Guide général pour l'établissement des programmes d'échantillonnage*
- *Partie 2: Guide général sur les techniques d'échantillonnage*
- *Partie 3: Guide général pour la conservation et la manipulation des échantillons*
- *Partie 4: Guide pour l'échantillonnage des eaux des lacs naturels et des lacs artificiels*
- *Partie 5: Guide pour l'échantillonnage de l'eau potable et de l'eau utilisée dans l'industrie alimentaire et des boissons*
- *Partie 6: Guide pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau*
- *Partie 7: Guide général pour l'échantillonnage des eaux et des vapeurs dans les chaudières*

© ISO 1993

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

- *Partie 8: Guide général pour l'échantillonnage des dépôts humides*
- *Partie 9: Guide général pour l'échantillonnage des eaux marines*
- *Partie 10: Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires*
- *Partie 11: Guide général pour l'échantillonnage des eaux souterraines*
- *Partie 12: Guide général pour l'échantillonnage des sédiments*
- *Partie 13: Guide général pour l'échantillonnage des boues*

Les annexes A, B et C de la présente partie de l'ISO 5667 sont données uniquement à titre d'information.

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

[ISO 5667-7:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-66fa593d55a1/iso-5667-7-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-66fa593d55a1/iso-5667-7-1993>

## **Introduction**

La présente partie de l'ISO 5667 appartient à une série de normes portant sur les aspects généraux de l'échantillonnage (parties 1 à 3) et sur l'échantillonnage de types d'eau spécifiques (partie 4 et suivantes).

Elle devra être lue conjointement avec l'ISO 5667-1, l'ISO 5667-2 et l'ISO 5667-3.

La terminologie générale utilisée est conforme aux différentes parties de l'ISO 6107.

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

[ISO 5667-7:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-66fa593d55a1/iso-5667-7-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-66fa593d55a1/iso-5667-7-1993>

# Qualité de l'eau — Échantillonnage —

## Partie 7:

### Guide général pour l'échantillonnage des eaux et des vapeurs dans les chaudières

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5667 préconise des modes opératoires et des matériels pour l'échantillonnage des eaux et des vapeurs dans les chaudières et comporte également des exemples d'appareils d'échantillonnage utilisés pour prélever des échantillons pour analyse physique et chimique, représentatifs des eaux et des vapeurs à partir desquelles ils ont été prélevés.

Les modes opératoires pour l'échantillonnage de l'eau s'appliquent

- à l'eau brute;
- à l'eau compensant les pertes;
- à l'eau d'alimentation des chaudières;
- au condensat;
- à l'eau de chaudière;
- à l'eau de refroidissement.

Les modes opératoires pour l'échantillonnage des vapeurs couvrent la vapeur saturée et la vapeur surchauffée.

La présente partie de l'ISO 5667 ne s'applique pas à l'échantillonnage des eaux et des vapeurs dans les centrales nucléaires.

Les figures 2 à 6 sont données uniquement à titre d'exemple.

#### 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 partie de l'ISO 5667. 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 partie de l'ISO 5667 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 5667-1:1980, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 1: Guide général pour l'établissement des programmes d'échantillonnage.*

ISO 5667-2:1991, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 2: Guide général sur les techniques d'échantillonnage.*

ISO 5667-3:1985, *Qualité de l'eau — Échantillonnage — Partie 3: Guide général pour la conservation et la manipulation des échantillons.*

ISO 6107-1:1986, *Qualité de l'eau — Vocabulaire — Partie 1.*

ISO 6107-2:1989, *Qualité de l'eau — Vocabulaire — Partie 2.*

ISO 8199:1988, *Qualité de l'eau — Guide général pour le dénombrement des micro-organismes sur milieu de culture.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 5667, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 échantillonnage isocinétique:** Technique consistant à faire passer l'échantillon d'un courant d'eau ou de vapeur dans l'orifice d'une sonde d'échantillonnage avec une vitesse égale à celle du courant à proximité immédiate de la sonde. [ISO 6107-2]

**3.2 échantillonneur:** Appareillage utilisé pour prélever un échantillon d'eau ou de vapeur, de façon intermittente ou continue, en vue de l'examen de diverses caractéristiques définies. [ISO 6107-2]

**3.3 point d'échantillonnage:** Position précise dans un emplacement d'échantillonnage où sont prélevés les échantillons. [ISO 6107-2]

**3.4 sonde d'échantillonnage:** Première partie d'un équipement d'échantillonnage plongée dans une masse d'eau et dans laquelle passe l'échantillon d'eau. [ISO 6107-2]

**3.5 conduite d'échantillonnage:** Conduite qui relie la sonde d'échantillonnage au point de distribution de l'échantillon ou à l'appareillage d'analyse. [ISO 6107-2]

**3.6 point de prélèvement de l'échantillon:** Extrémité de la conduite d'échantillonnage, située souvent loin de la sonde d'échantillonnage, d'où est prélevé l'échantillon, soit par échantillonnage intermittent, soit par échantillonnage en continu, pour examen ultérieur.

**3.7 eau brute:** Eau qui n'a subi aucun traitement de quelque sorte qu'il soit, ou eau qui entre dans une station afin d'y être traitée. [ISO 6107-1]

**3.8 eau compensant les pertes:** Eau qui doit être ajoutée au système afin de compenser les pertes.

**3.9 condensat:** Vapeur condensée provenant de centrales électriques ou de procédés, qui n'est pas mélangée avec une autre eau quelconque.

**3.10 eau de chaudière:** Eau présente dans une chaudière en état de fonctionnement.

**3.11 eau d'alimentation:** Eau composée du condensat (3.9) et de l'eau compensant les pertes (3.8) et qui passe à travers la pompe d'alimentation ou l'injecteur.

**3.12 vapeur saturée:** Vapeur ayant une température égale à la température de saturation correspondant à sa pression.

**3.13 vapeur surchauffée:** Vapeur ayant une température supérieure à la température de saturation correspondant à sa pression.

## 4 Échantillonnage — Aspects généraux

### 4.1 Introduction

Une des conditions préalables d'un quelconque système d'échantillonnage est qu'il doit extraire un échantillon représentatif du fluide dans la partie donnée d'un circuit pour analyse ultérieure. Plus il y a de phases, plus il y a de risques que des problèmes se présentent.

### 4.2 Système d'échantillonnage — Informations d'ordre général

Le système d'échantillonnage pour le prélèvement d'échantillons d'eau et de vapeur comprend les éléments suivants (voir figure 1):

- la sonde d'échantillonnage;
- la conduite d'échantillonnage, y compris les vannes et les accessoires;
- un refroidisseur (peut être omis lorsque la température de l'échantillon est en permanence inférieure à 50 °C);
- un point de prélèvement de l'échantillon.

La conception du système d'échantillonnage et le choix des matériaux sont influencés par

- l'analyse à réaliser et le degré de précision requis;
- la composition chimique de l'eau ou de la vapeur à examiner;
- la température et la pression au niveau du point d'échantillonnage;
- la composition chimique de l'eau de refroidissement.

Pour la plupart des applications, il est recommandé que tous les éléments du matériel d'échantillonnage en contact avec l'échantillon soient réalisés en acier inoxydable, 18Cr8Ni. Dans certains cas, d'autres matériaux peuvent être utilisés, par exemple le cuivre pour l'échantillonnage à partir de chaudières de faible pression. Il est indispensable qu'ils conviennent à l'utilisation pour laquelle ils sont prévus et qu'ils ne réagissent pas avec les constituants de l'échantillon. Les divers éléments du système d'échantillonnage sont décrits de façon plus détaillée à l'article 5.

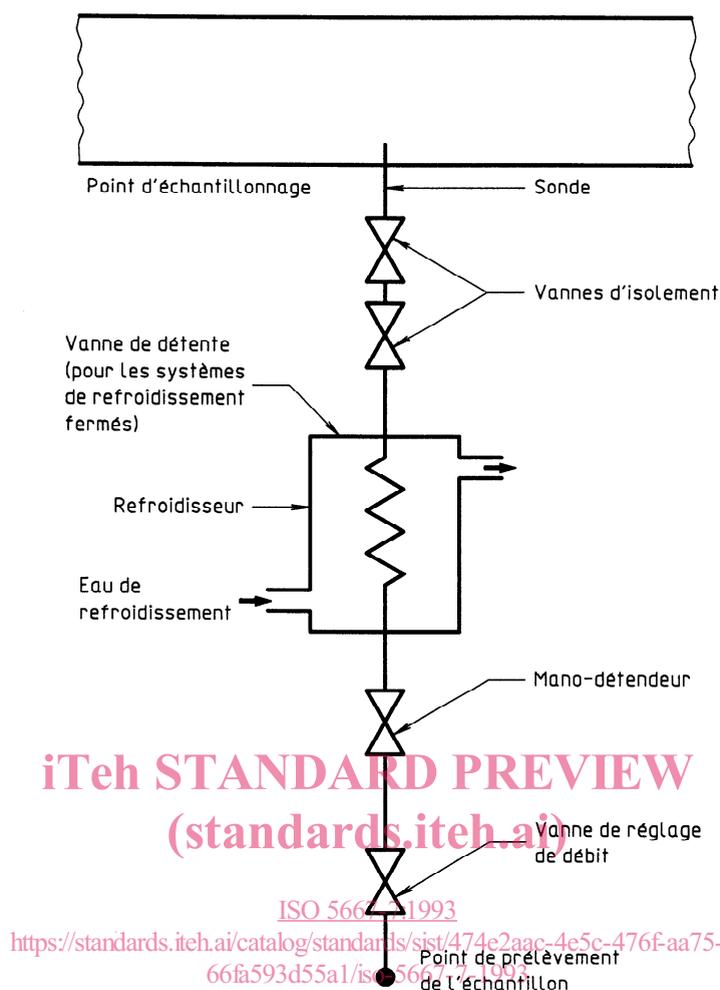


Figure 1 — Schéma d'un système d'échantillonnage d'eau

### 4.3 Points d'échantillonnage — Lignes directrices générales

Il convient que les points d'échantillonnage soient situés dans les parties du circuit où la composition ou des changements dans la composition des eaux ou des vapeurs nécessitent d'être déterminés.

La figure A.1 indique des emplacements d'échantillonnage types dans un circuit vapeur/eau.

Un point d'échantillonnage pour une calandre de chaudière devrait être situé à au moins 150 mm au-dessous du niveau normal de fonctionnement de la chaudière. Il est recommandé que l'échantillon soit prélevé durant les opérations normales de la chaudière, et non lorsque la chaudière est en cours d'allumage.

Dans la mesure du possible, il est recommandé de prélever les échantillons à partir de systèmes à flux permanent.

Il convient d'éviter les zones stagnantes à moins que le prélèvement d'échantillons dans de telles zones soit spécifiquement exigé (par exemple, chaudières).

Lorsque des eaux d'origine et de composition différentes sont mélangées ou lorsque des produits chimiques sont ajoutés, il convient que les points d'échantillonnage soient situés là où a eu lieu l'homogénéisation complète. Dans la plupart des cas, ceci peut être accompli en échantillonnant en aval d'un générateur de turbulence tel qu'une vanne, une pompe ou la partie coudée d'une conduite.

Pour obtenir un échantillon représentatif de matière particulaire présente dans de l'eau circulant dans une conduite, il est nécessaire

- d'échantillonner à un emplacement où la matière particulaire est uniformément répartie dans la conduite;
- de prélever un échantillon représentatif du fluide en vrac;

c) de véhiculer l'échantillon le long de la conduite d'échantillonnage jusqu'au point de prélèvement avec un minimum de variations soit dans la concentration, soit dans la nature de la matière particulaire.

Pour satisfaire à ces critères pour des systèmes avec écoulement turbulent, il convient d'installer les points d'échantillonnage de préférence dans de la tuyauterie verticale et que l'échantillon soit prélevé isocinétiquement. En cas d'impossibilité, il est recommandé que les points d'échantillonnage soient situés du côté de la tuyauterie horizontale à au moins 10 diamètres intérieurs de conduite en aval et à 5 diamètres intérieurs de conduite en amont d'une perturbation d'écoulement quelconque, telle qu'une pompe, une vanne ou un tuyau en coude. D'autres lignes directrices pour le choix de l'emplacement des points d'échantillonnage sont données à l'article 6.

## 5 Matériel d'échantillonnage

### 5.1 Matériaux

Il est recommandé que les matériaux choisis pour la sonde d'échantillonnage, y compris les accessoires, et les matériaux de soudage utilisés pour installer la sonde soient compatibles avec les matériaux des tuyaux et le fluide échantillonné. Il est recommandé que la conception du joint soudé et les modes opératoires de soudure et de contrôle soient conformes à tous les codes en vigueur afin de garantir un joint adéquat et fiable. Il convient également de sélectionner le matériau pour toutes les sondes d'échantillonnage de sorte qu'il n'y ait aucune contamination de l'échantillon par le matériau. Par exemple, un système comportant des composants en laiton ne conviendrait pas si l'exigence était le dosage du cuivre total.

### 5.2 Sondes d'échantillonnage pour l'eau

Pour le prélèvement d'échantillons d'eau homogène, il est recommandé d'utiliser une prise d'aspiration d'extraction comme le montre le schéma à la figure 2.

Lorsqu'un échantillonnage d'une eau renfermant de la matière particulaire est demandé, l'échantillon doit idéalement être prélevé par échantillonnage isocinétique.

L'échantillonnage représentatif de matière particulaire est important, par exemple, lors de l'évaluation des produits de corrosion présents dans un système.

L'expérience a montré que pour certaines applications, une sonde rectiligne (prise d'aspiration d'extraction) suffira. Dans d'autres cas l'utilisation d'une sonde directionnelle s'avérera nécessaire.

La meilleure façon de déterminer s'il faut une sonde rectiligne ou une sonde directionnelle est de procéder

à des expériences utilisant les deux types de sonde. Dans tous les cas, il est recommandé d'orienter la sonde dans le sens de l'écoulement.

Il convient d'utiliser la sonde directionnelle lors de l'échantillonnage d'une eau renfermant de la matière particulaire à large intervalle granulométrique. Il est recommandé de prendre en considération une sonde rectiligne doit être prise en considération lors de l'échantillonnage d'une eau renfermant de la matière particulaire très fine. Un schéma d'une sonde directionnelle pour l'échantillonnage isocinétique de l'eau est illustré à la figure 3.

La figure 4 montre un système d'échantillonnage proprement dit avec les dispositions de la sonde pour l'échantillonnage de matières solubles et de matières particulaires.

NOTE 1 Lors de l'échantillonnage d'espèces solubles, il convient parfois d'utiliser une sonde directionnelle dont la fente d'entrée n'est pas orientée dans le sens de l'écoulement. Dans ce cas, l'entrée de matières particulaires est réduite au minimum et par conséquent il y a moins de formation de dépôts et moins de risque de colmatage à l'intérieur de la conduite. Ceci est applicable en particulier lorsque de longues conduites d'échantillonnage sont utilisées pour véhiculer les échantillons jusqu'aux appareils de mesure en ligne.

### 5.3 Sondes d'échantillonnage pour la vapeur

En raison de la nature multiphase de la vapeur, il convient d'échantillonner la vapeur saturée et la vapeur surchauffée en procédant de préférence à un échantillonnage isocinétique à l'aide de sondes directionnelles (voir article 8). Les sondes à un seul orifice et à plusieurs orifices conviennent parfaitement pour l'échantillonnage de la vapeur.

Pour l'échantillonnage de la vapeur saturée dans une conduite au niveau d'une prise d'extraction située à proximité du corps ou du tuyau collecteur d'une chaudière, il est recommandé d'utiliser une tuyère à simple orifice, comme indiqué dans les exemples donnés à la figure 5. Il est recommandé d'orienter l'extrémité de la sonde dans le sens de l'écoulement de la vapeur.

Pour l'échantillonnage de la vapeur saturée et de la vapeur surchauffée dans des conduites à grande section, il est recommandé d'utiliser une sonde à plusieurs orifices (voir figure 6).

Cette sonde, spécialement conçue et proportionnée pour une condition spécifique, est introduite à travers la paroi de la conduite et se prolonge jusqu'au milieu de la conduite.

Il est recommandé d'orienter les orifices vers l'amont à l'intérieur de la conduite et il convient que l'espacement entre les orifices soit tel que chacun prélève sur des aires égales de la section de la conduite (voir figure 7).

Pour l'échantillonnage de la vapeur surchauffée, un échantillonneur à simple orifice tel qu'il est illustré à la figure 5 peut s'avérer préférable en tant que variante de la sonde à plusieurs orifices lorsqu'il est question d'échantillonner à partir de conduites à faible

section ou à grande section lorsque la vapeur est considérée comme étant homogène. Si en utilisant une seule sonde le volume d'échantillon obtenu est insuffisant, on peut alors utiliser plusieurs sondes et ainsi combiner les échantillons pour en fournir un seul.

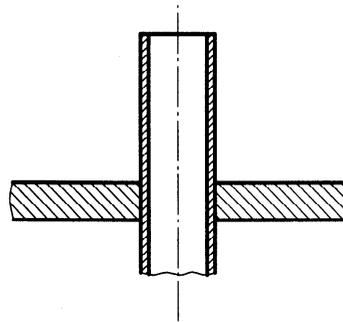


Figure 2 — Exemple d'une sonde d'échantillonnage d'eau rectiligne et circulaire pour l'échantillonnage de matières solubles

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

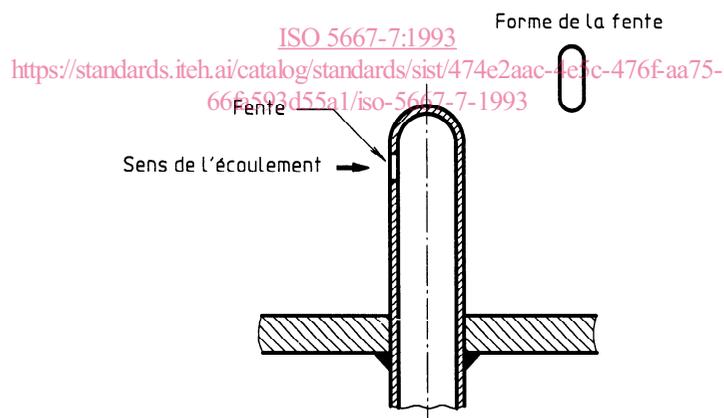
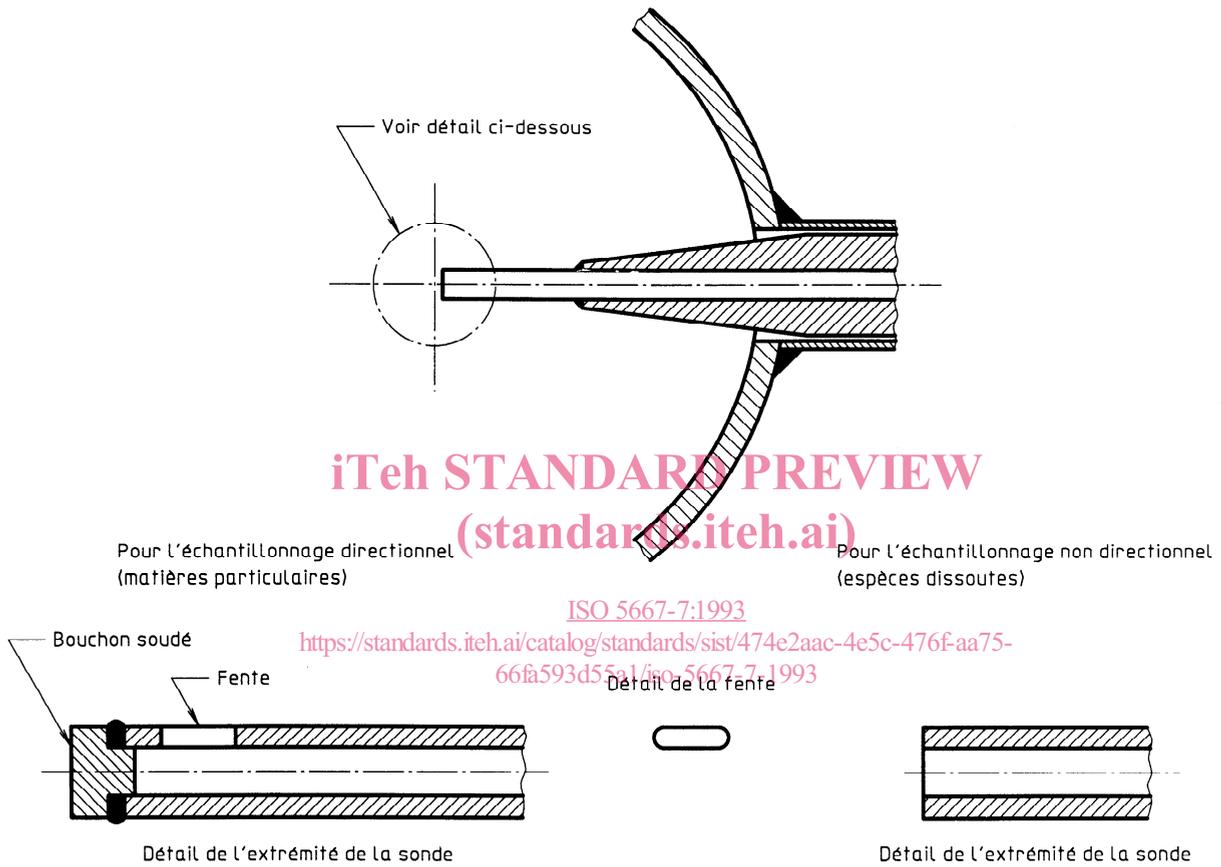


Figure 3 — Exemple d'une sonde d'échantillonnage directionnelle pour l'échantillonnage de matières particulaires présentes dans l'eau



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5667-7:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/474e2aac-4e5c-476f-aa75-66fa593d55a1/iso-5667-7:1993>

Figure 4 — Exemple d'une sonde d'échantillonnage d'eau pour l'échantillonnage de matières solubles et particulaires

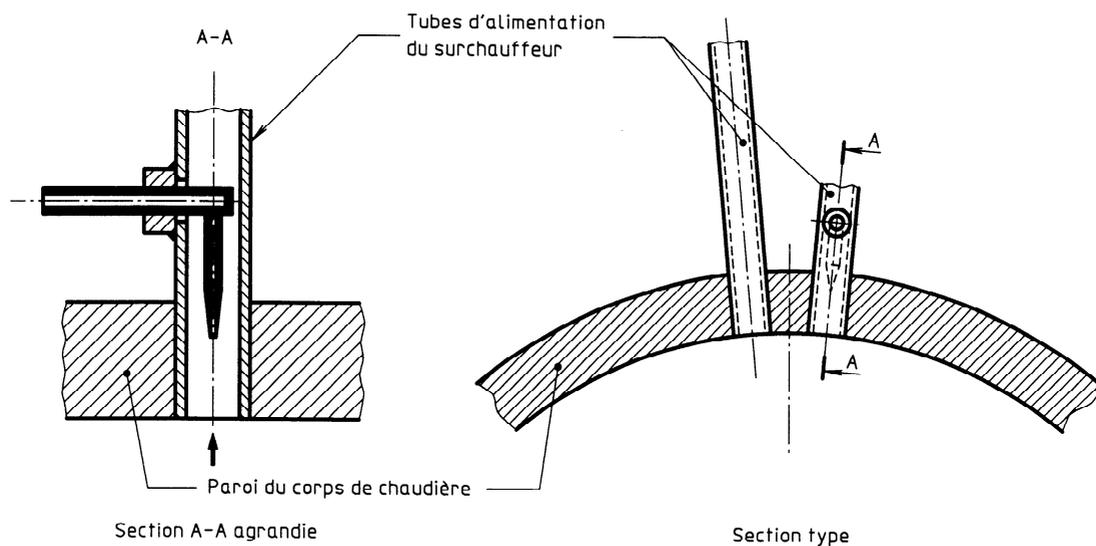


Figure 5 — Exemples de sondes d'échantillonnage pour l'échantillonnage de vapeur saturée  
(standards.iteh.ai)

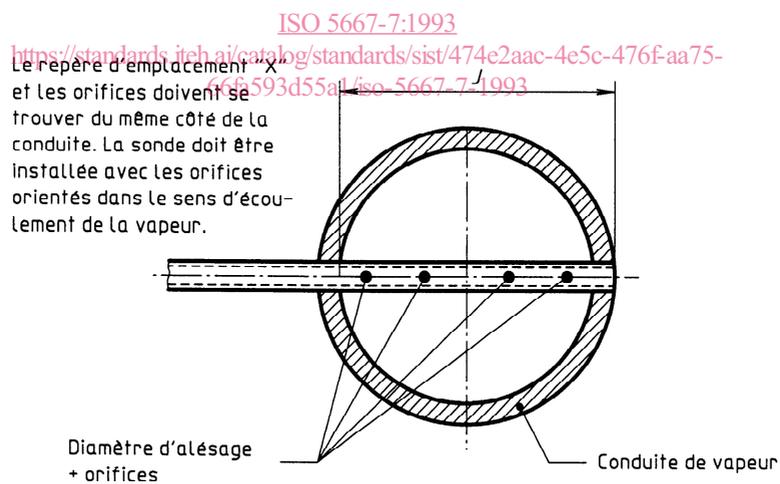


Figure 6 — Exemple d'une sonde d'échantillonnage de vapeur, type multiorifice