

---

---

**Houille et coke — Échantillonnage  
mécanique —**

**Partie 4:  
Charbon — Préparation des échantillons  
pour essai**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Hard coal and coke — Mechanical sampling —  
(standards.iteh.ai)*  
*Part 4: Coal — Preparation of test samples*

[ISO 13909-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001>



**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 13909-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001>

© ISO 2001

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)

Version française parue en 2005

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Fidélité de la préparation de l'échantillon</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Constitution d'un échantillon</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Division</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Réduction</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b> <b>Homogénéisation</b> .....	<b>20</b>
<b>9</b> <b>Séchage à l'air</b> .....	<b>21</b>
<b>10</b> <b>Préparation des échantillons pour des essais spécifiques</b> .....	<b>21</b>
<b>11</b> <b>Échantillon de réserve</b> .....	<b>28</b>
<b>12</b> <b>Conception de l'équipement pour la préparation</b> .....	<b>29</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>32</b>

[ISO 13909-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001>

## 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 3.

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 13909-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 27, *Combustibles minéraux solides*, sous-comité SC 4, *Échantillonnage*.

L'ISO 13909 annule et remplace l'ISO 9411-1:1994, *Combustibles minéraux solides — Échantillonnage mécanique sur minéraux en mouvement — Partie 1: Charbon* et l'ISO 9411-2:1993, *Combustibles minéraux solides — Échantillonnage mécanique sur minéraux en mouvement — Partie 2: Coke*, dont elle constitue une révision technique. Elle remplace également les méthodes d'échantillonnage mécanique du charbon et du coke données dans l'ISO 1988:1975, *Charbons et lignites durs — Échantillonnage* et l'ISO 2309:1980, *Coke — Échantillonnage*.

L'ISO 13909 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Houille et coke — Échantillonnage mécanique*:

- *Partie 1: Introduction générale*
- *Partie 2: Charbon — Échantillonnage en continu*
- *Partie 3: Charbon — Échantillonnage sur lots statiques*
- *Partie 4: Charbon — Préparation des échantillons pour essai*
- *Partie 5: Coke — Échantillonnage en continu*
- *Partie 6: Coke — Préparation des échantillons pour essai*
- *Partie 7: Méthodes pour la détermination de la fidélité de l'échantillonnage, de la préparation de l'échantillon et de l'essai*
- *Partie 8: Méthodes de détection du biais*

## Introduction

L'objectif de la préparation des échantillons est de préparer un ou plusieurs échantillons pour essai à partir des prélèvements primaires pour une analyse ultérieure. La masse requise et la granulométrie de l'échantillon pour essai dépendent de l'essai à effectuer.

Le processus de préparation des échantillons peut comprendre l'ensemble des opérations suivantes ou certaines d'entre-elles combinées: constitution, réduction, division, mélange et séchage des échantillons.

Les prélèvements primaires peuvent être préparés individuellement en tant qu'échantillons pour essai ou en combinaison pour constituer des échantillons soit tels quels, soit après une préparation par réduction et/ou division. Les échantillons peuvent être préparés soit individuellement en tant qu'échantillons pour essai, soit en combinaison sur une base pondérée afin de constituer un autre échantillon.

Lorsque la manipulation du ou des charbons à échantillonner risque d'être problématique à une phase donnée de la préparation des échantillons, ou s'il est probable qu'il y a une perte d'humidité par évaporation, il est nécessaire de retirer l'échantillon ou le prélèvement du système en ligne à la phase qui précède immédiatement le point de difficulté et de procéder hors ligne.

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

[ISO 13909-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001>

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

ISO 13909-4:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001>

# Houille et coke — Échantillonnage mécanique —

## Partie 4:

# Charbon — Préparation des échantillons pour essai

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13909 décrit la préparation des échantillons de charbon, de la combinaison de prélèvements primaires à la préparation d'échantillons pour des essais spécifiques.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 13909. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 13909 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 589:1981, *Houille — Détermination de l'humidité totale*

<https://standards.ieh.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013->

ISO 3310-1:2000, *Tamis de contrôle — Exigences techniques et vérifications — Partie 1: Tamis de contrôle en tissus métalliques*

ISO 13909-1:2001, *Houille et coke — Échantillonnage mécanique — Partie 1: Introduction générale*

ISO 13909-2:2001, *Houille et coke — Échantillonnage mécanique — Partie 2: Charbon — Échantillonnage en continu*

ISO 13909-3:2001, *Houille et coke — Échantillonnage mécanique — Partie 3: Charbon — Échantillonnage sur lots statiques*

ISO 13909-7:2001, *Houille et coke — Échantillonnage mécanique — Partie 7: Méthodes pour la détermination de la fidélité de l'échantillonnage, de la préparation de l'échantillon et de l'essai*

ISO 13909-8:2001, *Houille et coke — Échantillonnage mécanique — Partie 8: Méthodes de détection du biais*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 13909, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13909-1 s'appliquent.

## 4 Fidélité de la préparation de l'échantillon

À partir des équations données dans l'ISO 13909-7, la valeur absolue estimée de la fidélité du résultat obtenu pour le lot à un niveau de confiance de 95 %,  $P_L$ , pour l'échantillonnage continu est donné par l'équation suivante:

$$P_L = 2\sqrt{\frac{V_1 + V_{PT}}{n}} \quad (1)$$

où

$V_1$  est la variance primaire du prélèvement;

$n$  est le nombre de prélèvements par sous-lot;

$V_{PT}$  est la variance de la préparation et des essais à la fois pour les systèmes en ligne et hors ligne;

$m$  est le nombre de sous-lots.

Les modes opératoires expliqués dans la présente partie de l'ISO 13909 ont pour objectif d'arriver à des niveaux de  $V_{PT}$  équivalant à 0,2 ou moins tant pour les essais des cendres que pour l'humidité. Si des diviseurs mécaniques sont utilisés, de meilleurs niveaux peuvent être atteints.

Toutefois, dans certains programmes de préparation, la variance de la préparation et des essais peut ne pas être aussi faible en raison de restrictions d'ordre pratique. Dans ce cas, l'utilisateur devra décider s'il veut obtenir la fidélité globale souhaitée en améliorant le programme de préparation ou en divisant le lot en un nombre supérieur de sous-lots.

Les erreurs se produisant aux diverses étapes de la préparation et de l'analyse, exprimées en termes de variance, peuvent être vérifiées à l'aide de la méthode décrite dans l'ISO 13909-7.

## 5 Constitution d'un échantillon

### 5.1 Introduction

Des prélèvements primaires seront recueillis conformément aux modes opératoires décrits dans l'ISO 13909-2 et l'ISO 13909-3.

Les prélèvements individuels sont généralement combinés pour former un échantillon. Un simple échantillon peut être constitué de la combinaison de prélèvements pris sur l'intégralité d'un sous-lot ou en combinant des prélèvements pris sur des parties individuelles d'un sous-lot. Dans certains cas comme l'analyse granulométrique ou la détection du biais, l'échantillon est constitué d'un seul prélèvement qui est préparé et soumis à l'essai. Des exemples de constitution des échantillons sont représentés à la Figure 1.

Les modes opératoires relatifs à la combinaison de prélèvements (5.2) peuvent varier selon que les prélèvements primaires ont été effectués à l'aide d'un programme d'échantillonnage basé sur le temps (5.2.1) ou basé sur la masse (5.2.2).

Des échantillons peuvent également être préparés grâce à la combinaison d'autres échantillons (voir 5.3).

## 5.2 Combinaison de prélèvements

### 5.2.1 Échantillonnage basé sur le temps

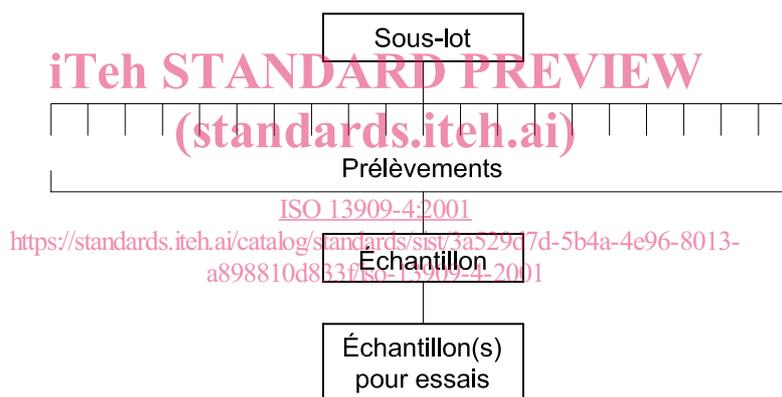
La masse des prélèvements primaires doit être proportionnelle au débit au moment de l'échantillonnage. Les prélèvements primaires peuvent être combinés pour former un échantillon, soit pris directement tels quels, soit après les avoir préparés individuellement à une étape appropriée par une division à taux fixe (voir Article 6).

### 5.2.2 Échantillonnage basé sur la masse

Si les prélèvements primaires ont une masse quasi uniforme (voir la Note), ils peuvent être combinés pour former un échantillon, soit pris directement tels quels, soit après les avoir préparés individuellement à une étape appropriée par une division à taux fixe (voir Article 6).

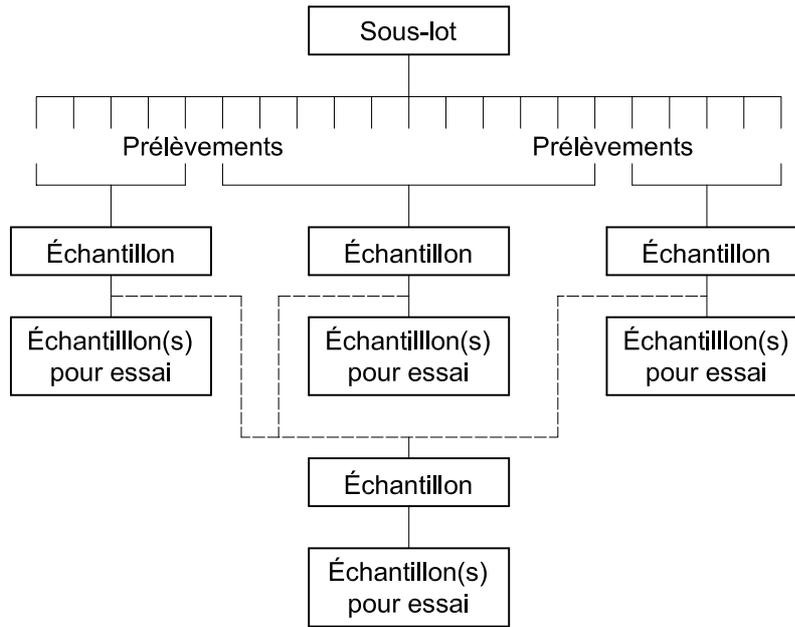
NOTE Une masse quasi uniforme est obtenue si le coefficient de variation de la masse des prélèvements est inférieur à 20 % et s'il n'y a pas de corrélation importante entre le débit au moment du prélèvement et la masse du prélèvement (voir l'ISO 13909-2:2001, Annexe B).

Si les prélèvements primaires n'ont pas une masse quasi uniforme, ils ne peuvent être combinés pour former des échantillons qu'après avoir été divisés individuellement par une division à masse constante (voir Article 7).



#### a) Exemple 1

Figure 1 — Exemples de constitution des échantillons



b) Exemple 2

Figure 2 (Suite)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 5.3 Combinaison des échantillons

Lors de la combinaison des échantillons, la masse des échantillons individuels doit être proportionnelle à la masse du charbon dans lequel ils ont été prélevés afin d'obtenir une moyenne pondérée de la caractérisation de la qualité pour le sous-lot. Avant la combinaison, une division à taux fixe doit être effectuée (voir Article 6).

## 6 Division

### 6.1 Généralités

Une division peut être effectuée

- mécaniquement en ligne, ou
- mécaniquement hors ligne ou manuellement.

Chaque fois que c'est possible, il y a lieu de privilégier les méthodes mécaniques aux méthodes manuelles afin de réduire au minimum toute erreur humaine. Des exemples de diviseurs sont illustrés à la Figure 2.

Les diviseurs mécaniques sont conçus pour extraire une ou plusieurs parties du charbon dans un certain nombre de coupes de masse relativement petite. Lorsque la plus petite masse de l'échantillon divisé pouvant être obtenue par un seul passage dans l'appareil est plus importante que celle requise, d'autres passages dans le même appareil ou dans d'autres appareils peuvent s'avérer nécessaires.

Le charbon visiblement humide peut ne pas passer librement dans le diviseur et avoir tendance à adhérer aux surfaces. Dans ce cas, il peut être utile de sécher l'échantillon à l'air comme décrit à l'Article 10 avant de procéder à un sous-échantillonnage.

Une division manuelle est généralement opérée lorsque les méthodes mécaniques risquent d'entraîner une perte d'intégrité (par exemple: perte d'humidité ou dégradation dimensionnelle). Les méthodes manuelles peuvent elles-mêmes provoquer un biais, en particulier si la masse du charbon à diviser est importante.

## 6.2 Méthodes mécaniques

### 6.2.1 Généralités

Une division mécanique d'un échantillon peut être effectuée sur un prélèvement individuel ou un échantillon qui a été broyé, au besoin pour atteindre une dimension nominale supérieure appropriée. Leur division doit être effectuée à masse constante ou à rapport constant en fonction des conditions définies en 6.2.3.

NOTE Les modes opératoires décrits pour la division à rapport constant sont plus simples à mettre en œuvre. D'autres modes opératoires peuvent être utilisés pour autant que la masse de l'échantillon divisé soit proportionnelle à la masse d'entrée. Le nombre de coupes peut être maintenu constant en utilisant, pour chaque division, un débit d'entrée proportionnel à la masse du charbon à diviser.

### 6.2.2 Masse de la coupe

Les coupes doivent présenter une masse uniforme tout au long de la division d'un prélèvement. Pour ce faire, le débit de charbon au niveau du diviseur doit être uniforme et l'ouverture de coupe doit être constante. La méthode d'alimentation du diviseur doit être étudiée de manière à minimiser la ségrégation causée par le diviseur.

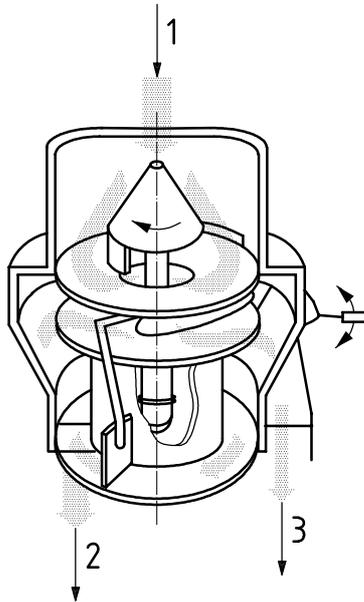
L'ouverture de coupe doit au moins être égale à trois fois la dimension maximale nominale du charbon à diviser.

### 6.2.3 Intervalle entre coupes

Afin de minimiser le biais, la première coupe pour chaque masse à diviser doit être effectuée de manière aléatoire dans le premier intervalle. En ce qui concerne les dispositifs de coupe secondaires et tertiaires, la durée du cycle opératoire ne doit pas être divisible par la durée du cycle opératoire d'un dispositif de prélèvement situé en amont.

Pour une division à masse constante, l'intervalle entre deux coupes doit être déterminé en fonction de la masse de charbon à diviser, de manière à ce que les échantillons divisés présentent une masse quasiment uniforme.

Pour une division à rapport constant, l'intervalle entre deux coupes doit être constant, quelles que soient les variations des masses de charbon à diviser, de manière que la masse des échantillons divisés soit proportionnelle à la masse d'alimentation.

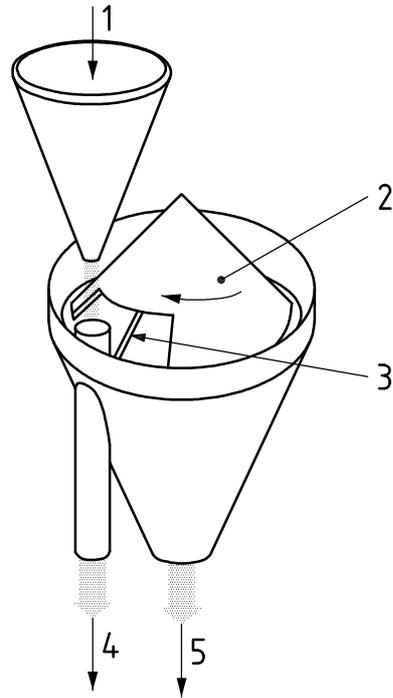


**Légende**

- 1 alimentation
- 2 rejets
- 3 échantillon divisé

Le matériau d'un mélangeur est orienté par des racloirs vers le centre du disque. Il est ensuite réparti sur la surface du disque par des dispositifs spéciaux. L'échantillon tombe par des fentes réglables dans des goulottes; les rejets sont évacués par un conduit de nettoyage. L'espace intérieur est nettoyé par des racleurs.

**a) Diviseur à disque rotatif**



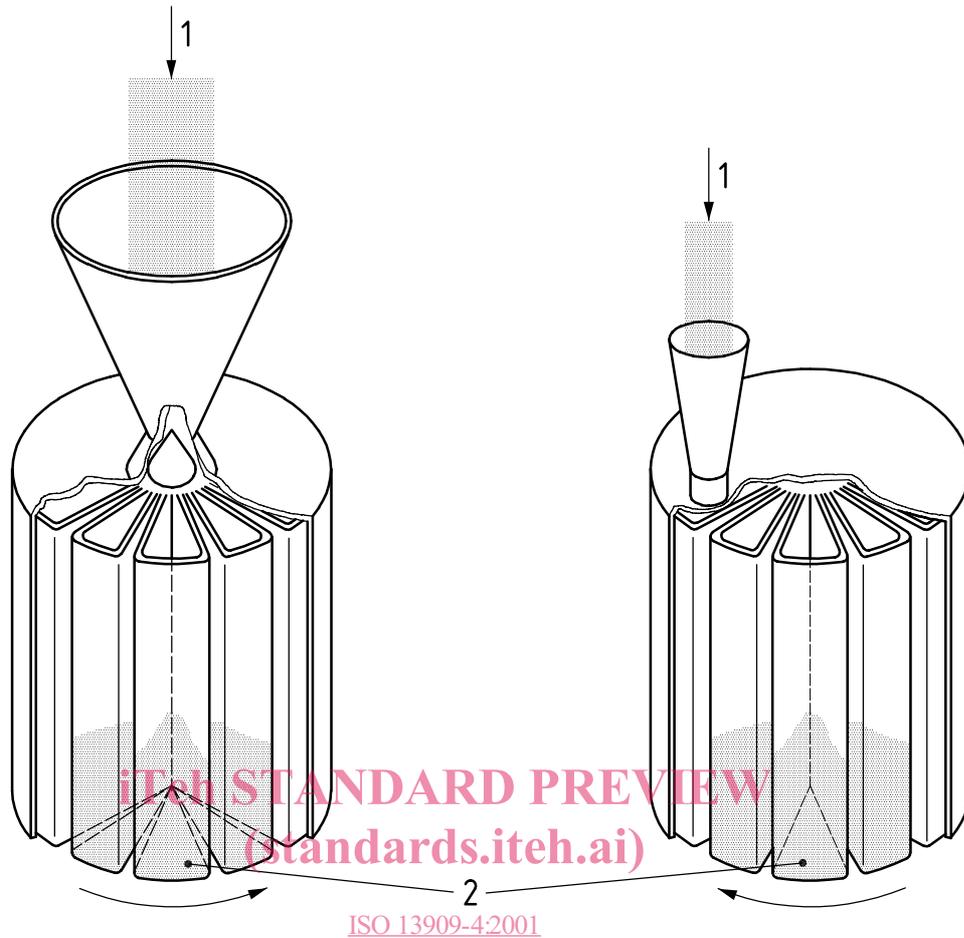
**Légende**

- 1 alimentation
- 2 cône rotatif
- 3 fente réglable
- 4 échantillon divisé
- 5 rejets

Un écoulement de charbon tombe sur un cône rotatif; une fente réglable avec rebords ménagée dans le cône permet à l'écoulement de tomber directement sur le collecteur d'échantillons pendant une partie de chaque révolution.

**b) Diviseur à cône rotatif**

**Figure 2 — Exemples de diviseurs**



ISO 13909-4:2001

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/3a529d7d-5b4a-4e96-8013-a898810d833f/iso-13909-4-2001>

**Légende**

- 1 alimentation
- 2 échantillon divisé dans des collecteurs rotatifs

Le charbon est déversé dans la trémie puis l'écoulement de charbon est intercepté par l'arête supérieure d'un certain nombre de récipients disposés en secteurs, permettant de diviser l'écoulement en portions égales. Soit la trémie ou soit les récipients peuvent tourner. La machine peut être contrôlée pour les opérations suivantes:

- 1) division;
- 2) collecte des échantillons dédoublés;
- 3) collecte des subdivisés.

**c) Diviseur à récipients****Figure 2 (Suite)**