

---

---

**Farines de blé tendre (*Triticum  
aestivum* L.) — Caractéristiques physiques  
des pâtes —**

Partie 4:

**Détermination des caractéristiques  
rhéologiques au moyen de l'alvéographe**

*Wheat flour (Triticum aestivum L.) — Physical characteristics of doughs —*

*Part 4: Determination of rheological properties using an alveograph*

[ISO 5530-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002>



**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 5530-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002>

© ISO 2002

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Principe</b> .....	1
4 <b>Réactifs</b> .....	2
5 <b>Appareillage</b> .....	2
6 <b>Échantillonnage</b> .....	6
7 <b>Mode opératoire</b> .....	6
7.1 <b>Vérifications préalables</b> .....	6
7.2 <b>Opérations préliminaires</b> .....	8
7.3 <b>Pétrissage</b> .....	10
7.4 <b>Préparation des éprouvettes</b> .....	10
7.5 <b>Essai à l'alvéographe</b> .....	13
8 <b>Expression des résultats</b> .....	16
8.1 <b>Généralités</b> .....	16
8.2 <b>Paramètre de pression maximale, <math>P</math></b> .....	16
8.3 <b>Abscisse moyenne à la rupture, <math>L</math></b> .....	16
8.4 <b>Indice de gonflement, <math>G</math></b> .....	17
8.5 <b>Paramètre de pression à la rupture, <math>p</math></b> .....	17
8.6 <b>Indice d'élasticité, <math>I_e</math></b> .....	17
8.7 <b>Rapport <math>P/L</math></b> .....	17
8.8 <b>Travail de déformation, <math>W</math></b> .....	17
8.9 <b>Calculateur intégrateur RCV4 ou Alveolink</b> .....	18
8.10 <b>Résultats</b> .....	18
9 <b>Fidélité</b> .....	19
9.1 <b>Essai interlaboratoires</b> .....	19
9.2 <b>Limite de répétabilité, <math>r</math></b> .....	19
9.3 <b>Limite de reproductibilité, <math>R</math></b> .....	19
10 <b>Rapport d'essai</b> .....	19
<b>Annexe A (informative) Valeurs calculées de <math>G</math></b> .....	20
<b>Annexe B (informative) Résultats de l'essai interlaboratoires</b> .....	21
<b>Bibliographie</b> .....	25

## 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 de la présente partie de l'ISO 5530 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 5530-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 34, *Produits alimentaires*, sous-comité SC 4, *Céréales et légumineuses*.

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 5530-4:1991), dont elle constitue une révision technique.

[ISO 5530-4:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de27e93-4d1e-4307-968b-1cbf3e09e0/iso-5530-4-2002)

L'ISO 5530 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Farines de blé tendre* (*Triticum aestivum L.*) — *Caractéristiques physiques des pâtes*.

- *Partie 1: Détermination de l'absorption d'eau et des caractéristiques rhéologiques au moyen du farinographe*
- *Partie 2: Détermination des caractéristiques rhéologiques au moyen de l'extensographe*
- *Partie 3: Détermination de l'absorption d'eau et des caractéristiques rhéologiques au moyen du valorigraphe*
- *Partie 4: Détermination des caractéristiques rhéologiques au moyen de l'alvéographe*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 5530 sont données uniquement à titre d'information.

## Introduction

La valeur d'utilisation d'une farine de blé résulte de la réunion d'un ensemble de caractéristiques favorables à la fabrication de produits de cuisson tels que pains, biscottes et biscuits.

Parmi ces caractéristiques, les propriétés plastiques (rhéologiques) de la pâte formée par hydratation de la farine et pétrissage sont importantes. L'alvéographe permet d'en étudier les principaux paramètres en faisant subir à une éprouvette de pâte une déformation biaxiale (obtention d'une bulle de pâte) qui ressemble à celle subie lors de la fermentation panitaire, sous l'action du gaz carbonique.

L'enregistrement de la pression générée à l'intérieur de la bulle tout au long de la déformation de l'éprouvette de pâte jusqu'à sa rupture renseigne essentiellement sur:

- la résistance de la pâte à la déformation ou sa ténacité; elle est exprimée par le paramètre de pression maximale ( $P$ );
- l'extensibilité ou la possibilité de développement d'une bulle à partir d'un pâton; elle est exprimée par les paramètres d'extensibilité ( $L$ ) ou de gonflement ( $G$ );
- la résistance élastique de la pâte au cours de la déformation biaxiale; elle est exprimée par l'indice d'élasticité ( $I_e$ );
- le travail nécessaire pour déformer la bulle de pâte jusqu'à sa rupture, proportionnel à la surface de l'alvéogramme (somme des pressions tout au long de la déformation); il est exprimé par le paramètre  $W$ .

On admet généralement que la ténacité  $P$  et l'extensibilité  $L$  doivent dépasser un niveau minimal variable pour chaque type d'utilisation de la farine. C'est ce que traduit le rapport  $P/L$ .

L'alvéographe est très utilisé dans l'ensemble de la filière blé et farine, notamment pour

- la sélection et le jugement des variétés, ainsi que la commercialisation des lots de blés;
- la détermination des propriétés plastiques indiquées ci-dessus de farines de blé supplémentées ou non en additifs pour les ajuster aux besoins des différentes fabrications auxquelles elles sont destinées en aval;
- le mélange des différents lots de blés ou de farines en vue de la fabrication d'un lot avec des valeurs données pour ceux des critères alvéographiques qui suivent la loi proportionnelle des mélanges ( $W$ ,  $P$  et  $L$ ).

Il est employé aussi bien en amont de la filière pour la commercialisation des blés, la sélection et le jugement des variétés qu'en aval, dans l'ensemble des industries de cuisson (voir Bibliographie).

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

ISO 5530-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002>

# Farines de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) — Caractéristiques physiques des pâtes —

## Partie 4:

## Détermination des caractéristiques rhéologiques au moyen de l'alvéographe

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5530 spécifie une méthode pour la détermination, au moyen de l'alvéographe, de certaines caractéristiques rhéologiques des pâtes obtenues à partir de farines de blé «soft» ou «hard» (*Triticum aestivum* L.).

NOTE Dans certains cas (voir références [10] et [11]), l'alvéographe peut être utilisé pour déterminer les caractéristiques des pâtes obtenues à partir de semoules blé dur (*Triticum durum* Desf.) mettant en œuvre une méthodologie particulière non considérée dans le cadre de la présente partie de l'ISO 5530.

(standards.iteh.ai)

### 2 Références normatives

ISO 5530-4:2002

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 5530. 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 5530 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 660, *Corps gras d'origines animale et végétale — Détermination de l'indice d'acide et de l'acidité*

ISO 712, *Céréales et produits céréaliers — Détermination de la teneur en eau — Méthode de référence pratique*

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

### 3 Principe

Préparation d'une pâte à teneur en eau constante, à partir d'une farine de blé et d'eau salée, dans les conditions spécifiées. Formation d'éprouvettes de pâte d'une épaisseur déterminée. Extension biaxiale, par gonflement sous forme de bulle, des éprouvettes de pâte laminées. Enregistrement graphique des variations de pression à l'intérieur de la bulle en fonction du temps. Appréciation des caractéristiques de la pâte d'après la forme et la surface des alvéogrammes obtenus.

## 4 Réactifs

Sauf indication différente, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue, et de l'eau distillée ou déminéralisée ou d'une pureté équivalente.

**4.1 Solution de chlorure de sodium**, obtenue en dissolvant ( $25 \pm 0,2$ ) g de chlorure de sodium dans de l'eau distillée, puis en complétant à 1 000 ml.

Cette solution ne doit pas être conservée plus de 15 jours, et, lors de son utilisation, sa température doit être de ( $20 \pm 2$ ) °C.

**4.2 Huile végétale raffinée**, faiblement polyinsaturée et ayant un indice d'acide inférieur à 0,4 (déterminé selon l'ISO 660), telle que l'huile d'arachide ou l'huile d'olive.

Conserver cette huile à l'abri de la lumière dans un récipient bouché et la renouveler régulièrement (tous les 3 mois).

En alternative, l'**huile de paraffine fluide** (dite «huile de vaseline»), ayant un indice d'acide inférieur ou égal à 0,05 et de viscosité la plus faible possible [n'excédant pas 60 mPa·s (60 cP)] à 20 °C peut être utilisée.

**4.3 Dégraissant à froid**, capable de nettoyer des surfaces grasses à température ambiante et d'éliminer la poussière et les autres souillures avec une haute sécurité.<sup>1)</sup>

## 5 Appareillage

iTeh STANDARD PREVIEW

Matériel courant de laboratoire et, en particulier, ce qui suit. (standards.iteh.ai)

### 5.1 Ensemble alvéographique complet.

ISO 5530-4:2002

Les spécifications et les caractéristiques de certains des accessoires sont données dans le Tableau 1.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbf3c0f0e0/iso-5530-4-2002>

**5.1.1 Pétrin**, réglé avec précision en température, pour la préparation de l'échantillon de pâte (voir Figure 1 pour les modèles de type MA 82, MA 87 et MA 95 et Figures 2 et 3 pour le modèle de type NG).

**5.1.2 Manomètre hydraulique** ou **Alveolink**, pour l'enregistrement de la courbe de pression [voir Figure 1 b) pour les modèles de type MA 82, MA 87 et MA 95 et Figures 2 et 3 pour le modèle de type NG].

**5.1.3 Alvéographe**<sup>2)</sup>, réglé avec précision en température, pour la déformation biaxiale de l'échantillon [voir Figure 1 c) pour les modèles de type MA 82, MA 87 et MA 95 et Figures 2 et 3 pour le modèle de type NG].

L'alvéographe comporte deux chambres de repos, chacune comprenant cinq plaques pour disposer les éprouvettes de pâte avant déformation.

**5.2 Burette à robinet**, de 160 ml de capacité, graduée directement en pourcentage de la teneur en eau, avec une précision de 0,1 %.<sup>3)</sup>

---

1) Le produit «Securclean ER» de marque ITECMA est un exemple de produit approprié. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. D'autres produits équivalents peuvent être utilisés pourvu qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

2) La présente partie de l'ISO 5530 a été établie en fonction de l'alvéographe CHOPIN, seul appareil de ce type actuellement disponible. Elle prend en compte à la fois les types d'appareils MA 82, MA 87, MA 95 et le modèle actuel de type alvéographe NG.

3) Cette burette est fournie avec l'appareil.



- 5.3 **Balance**, capable de peser à 0,5 g près.
- 5.4 **Chronomètre**.<sup>4)</sup>
- 5.5 **Jeu d'abaques planimétriques**.<sup>5)</sup>
- 5.6 **Système d'enregistrement**, pour enregistrer les conditions d'environnement de l'essai spécifiées en 7.2.2.
- 5.7 **Fiole jaugée**, de 1 000 ml de capacité, de classe A selon l'ISO 1042.

**Tableau 1 — Spécifications et caractéristiques de certains des accessoires nécessaires au déroulement de l'essai**

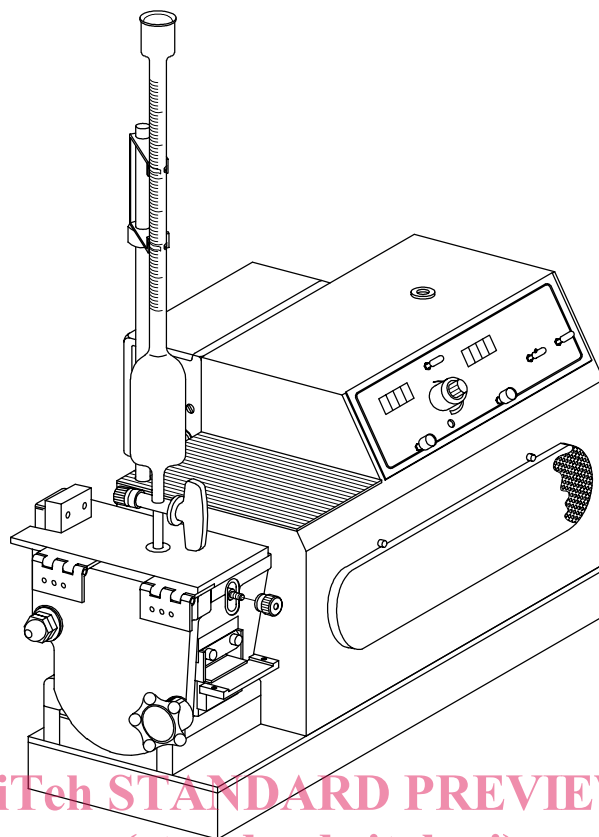
Fréquence de rotation du friseur du pétrin (s <sup>-1</sup> )	60 ± 2
Hauteur des guides de laminage (mm)	12,0 ± 0,1
Grand diamètre du rouleau de laminage (mm)	40,0 ± 0,1
Petit diamètre du rouleau de laminage (mm)	33,3 ± 0,1
Diamètre intérieur de l'emporte-pièce (mm)	46,0 ± 0,5
Diamètre de l'orifice de la platine supérieure (qui détermine le diamètre utile de l'éprouvette qui va être soumise à l'essai, voir Figure 8) (mm)	55,0 ± 0,1
Distance théorique entre les platines fixe et mobile après serrage (égale à l'épaisseur de l'éprouvette avant le gonflement) (mm)	2,67 ± 0,01
Volume d'air insufflé automatiquement pour le décollement de l'éprouvette avant le gonflement de la bulle (ml) <sup>a</sup>	18 ± 2
Vitesse linéaire de la périphérie du tambour enregistreur (mm/s)	5,5 ± 0,1
Débit de l'air <sup>b</sup> assurant le gonflement (l/h)	96 ± 2

<sup>a</sup> Certains appareils anciens sont équipés d'une poire en caoutchouc pour l'insufflation manuelle des 18 ml nécessaires au décollement.

<sup>b</sup> Pour régler le débit du générateur d'air assurant le gonflement de la bulle, mettre en place la buse 12C afin de créer une perte de charge définie (obtention d'une pression correspondant à une hauteur de 92 mm sur le diagramme du manomètre). Le débit d'air est réglé à la perte de charge standardisée pour obtenir une pression correspondant à une hauteur de 60 mm sur le diagramme du manomètre, soit 96 l/h ± 2 l/h (voir Figures 2 et 3).

4) Sur les modèles de types MA 87 et MA 95, le chronomètre est incorporé au tableau de bord du pétrin. Pour le modèle de type NG, deux chronomètres sont disponibles sur le tableau de bord.

5) Ce jeu d'abaques est fourni avec l'appareil.

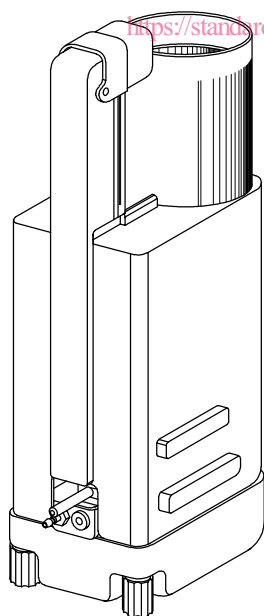


iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

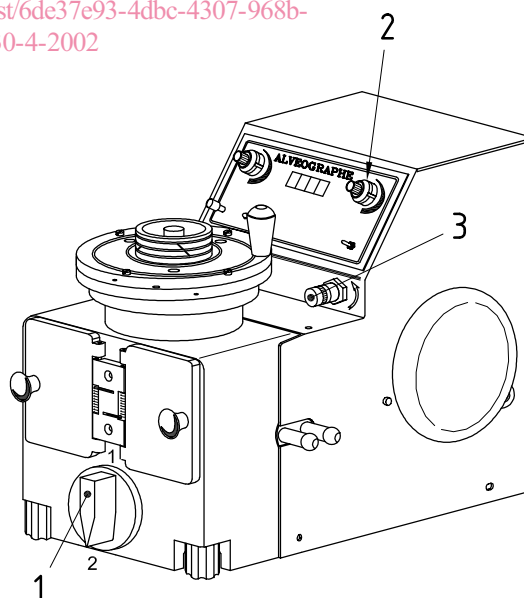
a) Pétrin

ISO 5530-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002>



b) Manomètre

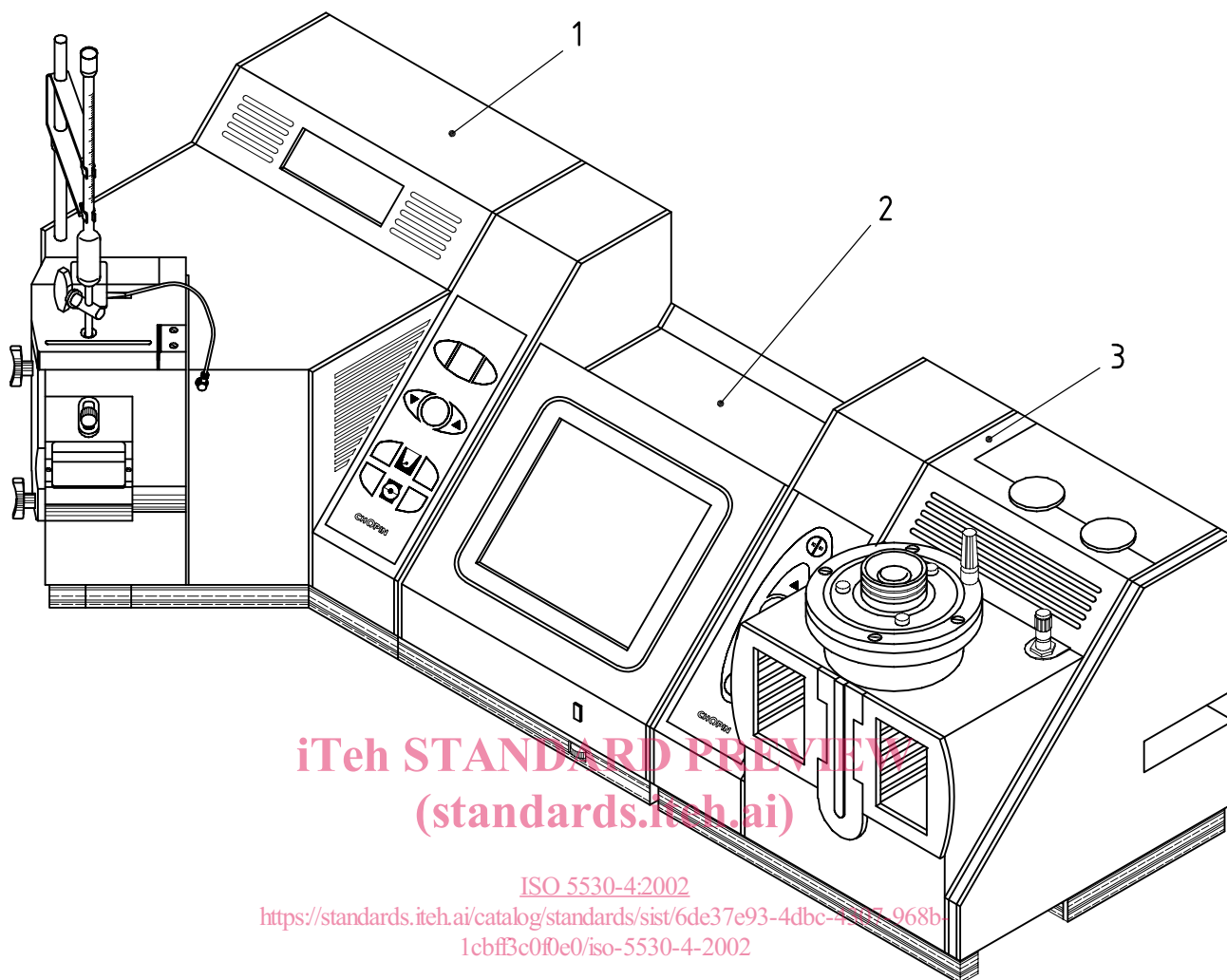


**Légende**

- 1 Manette A en position 2
- 2 Potentiomètre de la pompe
- 3 Vanne micrométrique de réglage du débit d'air

c) Alvéographe

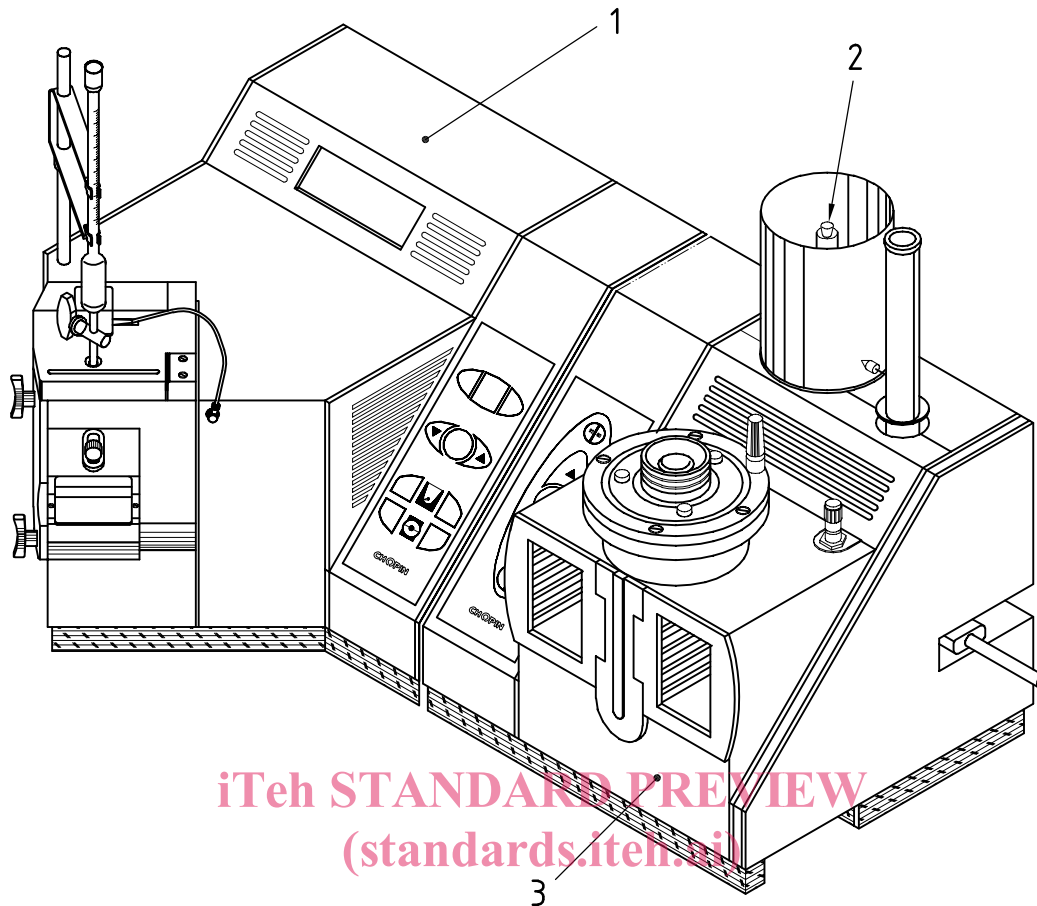
Figure 1 — Ensembles alvéographiques de types MA 82, MA 87 et MA 95



### Légende

- 1 Pétrin NG
- 2 Calculateur intégrateur NG «Alveolink»
- 3 Alvéographe NG (avec calculateur intégrateur «Alveolink»)

**Figure 2 — Ensemble alvéographique de type NG avec calculateur intégrateur «Alveolink»**



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5530-4:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6de37e93-4dbc-4307-968b-1cbff3c0f0e0/iso-5530-4-2002>

**Légende**

- 1 Pétrin NG
- 2 Manomètre NG
- 3 Alvéographe NG (avec manomètre enregistreur hydraulique)

**Figure 3 — Ensemble alvéographique de type NG avec manomètre enregistreur hydraulique**

## 6 Échantillonnage

L'échantillonnage ne fait pas partie de la méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 5530. Une méthode d'échantillonnage recommandée est donnée dans l'ISO 13690 [1].

Il est important que le laboratoire reçoive un échantillon réellement représentatif, non endommagé ou modifié lors du transport et de l'entreposage.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Vérifications préalables

**7.1.1** S'assurer de la propreté de l'appareil (absence de morceau de pâte dans le pétrin, dans la fenêtre d'extrusion, etc.).

**7.1.2** S'assurer que le registre de fermeture est fermé, pour éviter les pertes de farine ou les fuites d'eau.