

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**1656**

Troisième édition  
1996-02-01

---

---

**Caoutchouc brut naturel et latex de  
caoutchouc naturel — Dosage de l'azote**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

*Rubber, raw natural, and rubber latex, natural — Determination of nitrogen  
content*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 1656:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bb0cc24-b71f-48ce-b235-102c10efe2e/iso-1656-1996)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bb0cc24-b71f-48ce-b235-  
102c10efe2e/iso-1656-1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bb0cc24-b71f-48ce-b235-102c10efe2e/iso-1656-1996)



Numéro de référence  
ISO 1656:1996(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 1656 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 1656:1988), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1996

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Caoutchouc brut naturel et latex de caoutchouc naturel — Dosage de l'azote

**AVERTISSEMENT** — Les utilisateurs de la présente Norme internationale doivent être familiarisés avec les pratiques d'usage en laboratoire. La présente Norme internationale n'a pas la prétention d'aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de consulter et d'établir des règles de sécurité et d'hygiène appropriées et de déterminer l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une macro-méthode et une semi-microméthode pour le dosage de l'azote dans le caoutchouc brut naturel et dans le latex de caoutchouc naturel, selon des variantes du procédé Kjeldahl.

NOTE 1 Le dosage de l'azote dans le caoutchouc naturel est généralement employé pour obtenir un ordre de grandeur de la teneur en protéines. Cependant, certaines substances présentes en faible quantité, bien que contenant de l'azote, ne sont pas des protéines et peuvent représenter une part importante de l'azote total dans les composés obtenus à partir de latex de caoutchouc naturel.

## 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 Norme internationale. 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 cette Norme internationale 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 123:1985, *Latex de caoutchouc — Échantillonnage*.

ISO 124:1992, *Latex de caoutchouc — Détermination des matières solides totales*.

ISO 1795:1992, *Caoutchouc brut, naturel et synthétique — Méthodes d'échantillonnage et de préparation ultérieure*.

ISO/TR 9272:1986, *Caoutchouc et produits en caoutchouc — Détermination de la fidélité de méthodes d'essai normalisées*.

## 3 Principe

Une prise d'essai est attaquée par un mélange d'acide sulfurique et de sulfate de potassium en présence d'un catalyseur constitué de sulfate de cuivre et de sélénium ou de séléniate de sodium, les composés de l'azote étant ainsi transformés en hydrogénosulfate d'ammonium duquel l'ammoniac est séparé par distillation, dès que le mélange est devenu alcalin.

L'ammoniac distillé est absorbé

- soit dans une solution titrée d'acide sulfurique, puis l'excès d'acide est titré à l'aide d'une solution basique titrée;
- soit dans une solution d'acide borique, puis titré à l'aide d'une solution acide titrée (étant donné que l'acide borique est un acide faible, il n'affecte pas l'indicateur utilisé pour ce titrage).

## 4 Macrométhode

### 4.1 Réactifs

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

#### 4.1.1 Mélange catalyseur ou solution de catalyseur.

**AVERTISSEMENT** — Lors de l'utilisation de sélénium, éviter de respirer les vapeurs et/ou le contact avec la peau ou les vêtements. Cette utilisation ne doit avoir lieu que sous ventilation adéquate.

##### 4.1.1.1 Mélange catalyseur

Préparer un mélange intime et finement divisé de

- 30 parties, en masse, de sulfate anhydre de potassium ( $K_2SO_4$ );
- 4 parties, en masse, de sulfate de cuivre pentahydraté ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ );
- 1 partie, en masse, de poudre de sélénium, ou 2 parties, en masse, de séléniate de sodium decahydraté ( $Na_2SeO_4 \cdot 10H_2O$ ).

##### 4.1.1.2 Solution de catalyseur

Dissoudre, en chauffant,

- 110 g de sulfate anhydre de potassium,
- 14,7 g de sulfate de cuivre pentahydraté,
- 3,7 g de sélénium, ou 7,49 g de séléniate de sodium,

dans 600 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique (4.1.2).

#### 4.1.2 Acide sulfurique, $\rho$ 1,84 g/cm<sup>3</sup>.

#### 4.1.3 Acide sulfurique, solution titrée, $c(H_2SO_4) = 0,05$ mol/dm<sup>3</sup>.

#### 4.1.4 Hydroxyde de sodium, solution titrée, $c(NaOH) = 0,1$ mol/dm<sup>3</sup>.

#### 4.1.5 Hydroxyde de sodium, solution, $c(NaOH) \approx 10$ mol/dm<sup>3</sup>.

Dissoudre 400 g d'hydroxyde de sodium solide dans 600 cm<sup>3</sup> d'eau.

#### 4.1.6 Acide borique, solution, $c(H_3BO_3) \approx 0,17$ mol/dm<sup>3</sup>.

Dissoudre 40 g d'acide borique solide dans 1 dm<sup>3</sup> d'eau en chauffant si nécessaire, puis refroidir la solution à température ambiante.

#### 4.1.7 Indicateur mixte, solution.

Dissoudre 0,1 g de rouge de méthyle et 0,05 g de bleu de méthylène dans 100 cm<sup>3</sup> d'éthanol à 96 % (V/V).

Cet indicateur peut se détériorer en cours de stockage et doit donc être fraîchement préparé.

## 4.2 Appareillage

Appareil courant de laboratoire, et

**Appareil de Kjeldahl**, muni d'un ballon d'attaque de 800 cm<sup>3</sup> de capacité.

## 4.3 Échantillonnage et préparation de la prise d'essai

Pour le dosage de l'azote dans le caoutchouc brut, prélever une prise d'essai sur l'échantillon prélevé et préparé conformément aux prescriptions de l'ISO 1795.

Pour le dosage de l'azote dans le latex, prélever une portion représentative (voir ISO 123) de latex soigneusement mélangée et homogénéisée, contenant environ 2 g de matières solides totales, et la sécher jusqu'à masse constante selon le mode opératoire prescrit dans l'ISO 124.

## 4.4 Mode opératoire

**4.4.1 Peser**, à 0,5 mg près, environ 2 g du caoutchouc ou du latex séché. Couper en petits morceaux et les introduire dans le ballon d'attaque (voir 4.2). Ajouter environ 13 g du mélange catalyseur (4.1.1.1) et 60 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique (4.1.2) ou, en variante, 65 cm<sup>3</sup> de la solution du catalyseur (4.1.1.2). Agiter le ballon jusqu'à ce que le contenu soit bien mélangé. Porter à ébullition douce jusqu'à ce que la solution devienne claire et poursuivre l'ébullition durant 1 h.

Refroidir le ballon d'attaque et son contenu à température ambiante, ajouter avec précaution 200 cm<sup>3</sup> d'eau et mélanger en agitant le ballon.

Mettre la fiole réceptrice contenant la solution absorbante en position. Relier à l'appareil de distillation. Verser ensuite lentement 150 cm<sup>3</sup> de la solution d'hydroxyde de sodium (4.1.5) dans le ballon d'attaque à l'aide d'un entonnoir à robinet.

**4.4.2** Procéder à l'absorption et au titrage de l'ammoniac libéré selon le mode opératoire prescrit en 4.4.2.1 ou 4.4.2.2. La température de la fiole réceptrice doit être maintenue au-dessous de 30 °C pour empêcher toute perte d'ammoniac.

**4.4.2.1** Dans la fiole réceptrice de l'appareil à distiller, verser 75 cm<sup>3</sup> d'eau et, à l'aide d'une pipette, 25 cm<sup>3</sup> de la solution d'acide sulfurique (4.1.3), et ajouter deux gouttes de la solution d'indicateur mixte (4.1.7). Placer la fiole réceptrice de façon que l'extrémité du tube de sortie du réfrigérant soit en dessous de la surface de la solution absorbante. Tout en maintenant le bouchon du ballon d'attaque en place, remuer son contenu pour bien le mélanger. Commencer aussitôt la distillation et la poursuivre à régime stable jusqu'à ce que l'on ait recueilli 200 cm<sup>3</sup> de distillat. Si la couleur de l'indicateur vient à changer, indiquant l'alcalinité de la solution absorbante, interrompre l'essai et le recommencer en utilisant davantage d'acide sulfurique ou une prise d'essai plus petite.

Lorsque la distillation est terminée (habituellement, lorsque le volume de la solution dans la fiole réceptrice atteint 300 cm<sup>3</sup>), titrer le contenu de la fiole avec de la solution d'hydroxyde de sodium (4.1.4), en lisant la burette à 0,02 cm<sup>3</sup> près.

**4.4.2.2** Introduire 100 cm<sup>3</sup> de la solution d'acide borique (4.1.6) dans la fiole réceptrice de l'appareil à distiller et deux gouttes de la solution d'indicateur mixte (4.1.7). Procéder à la distillation comme prescrit en 4.4.2.1 et titrer le distillat, avec de la solution d'acide sulfurique (4.1.3), en lisant la burette à 0,02 cm<sup>3</sup> près.

où

$V_1$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'hydroxyde de sodium (4.1.4) utilisé pour le titrage;

$V_2$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'hydroxyde de sodium (4.1.4) utilisé pour le titrage dans l'essai à blanc;

$m$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai.

Exprimer le résultat à 0,01 % près.

**4.6.2** Lorsque l'acide borique est utilisé comme solution absorbante, comme prescrit en 4.4.2.2, calculer la teneur en azote du caoutchouc, exprimée en pourcentage en masse, à l'aide de la formule

$$\frac{0,14(V_3 - V_4)}{m}$$

où

$V_3$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'acide sulfurique (4.1.3) utilisé pour le titrage;

$V_4$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'acide sulfurique (4.1.3) utilisé pour le titrage dans l'essai à blanc;

$m$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai.

Exprimer le résultat à 0,01 % près.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 1656:1996

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bb0cc24-071f-48cc-8255-102c16c62e/iso-1656-1996

## 4.5 Essai à blanc

Effectuer, parallèlement au dosage, un essai à blanc en utilisant les mêmes quantités de réactifs dans les mêmes conditions opératoires, mais en omettant la prise d'essai.

## 4.6 Expression des résultats<sup>1)</sup>

**4.6.1** Lorsque l'acide sulfurique est utilisé comme solution absorbante, comme prescrit en 4.4.2.1, calculer la teneur en azote du caoutchouc, exprimée en pourcentage en masse, à l'aide de la formule

$$\frac{0,14(V_2 - V_1)}{m}$$

## 5 Semi-microméthode

### 5.1 Réactifs

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

#### 5.1.1 Mélange catalyseur.

**AVERTISSEMENT — Lors de l'utilisation de sélénium, éviter de respirer les vapeurs et/ou le contact avec la peau ou les vêtements. Cette utilisation ne doit avoir lieu que sous ventilation adéquate.**

1) Si les solutions titrées employées n'ont pas exactement les concentrations prévues dans la liste des réactifs, il convient d'appliquer des corrections appropriées.

Préparer un mélange intime et finement divisé de

- 30 parties, en masse, de sulfate anhydre de potassium ( $K_2SO_4$ );
- 4 parties, en masse, de sulfate de cuivre pentahydraté ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ );
- 1 partie, en masse, de poudre de sélénium, ou 2 parties, en masse, de séléniate de sodium décahydraté ( $Na_2SeO_4 \cdot 10H_2O$ ).

**5.1.2 Acide sulfurique**,  $\rho$  1,84 g/cm<sup>3</sup>.

**5.1.3 Acide sulfurique**, solution titrée,  $c(H_2SO_4) = 0,01$  mol/dm<sup>3</sup>.

**5.1.4 Hydroxyde de sodium**, solution,  $c(NaOH) \approx 10$  mol/dm<sup>3</sup>.

Dissoudre 400 g d'hydroxyde de sodium solide dans 600 cm<sup>3</sup> d'eau.

**5.1.5 Hydroxyde de sodium**, solution titrée,  $c(NaOH) = 0,02$  mol/dm<sup>3</sup>, exempte de carbonate.

**5.1.6 Acide borique**, solution,  $c(H_3BO_3) \approx 0,17$  mol/dm<sup>3</sup>.

Dissoudre 40 g d'acide borique solide dans 1 dm<sup>3</sup> d'eau en chauffant si nécessaire, puis refroidir la solution à température ambiante.

**5.1.7 Indicateur mixte**, solution.

Dissoudre 0,1 g de rouge de méthyle et 0,05 g de bleu de méthylène dans 100 cm<sup>3</sup> d'éthanol à 96 % (V/V).

Cet indicateur peut se détériorer en cours de stockage et doit donc être fraîchement préparé.

## 5.2 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et

**5.2.1 Appareillage semi-micro Kjeldahl**, avec ballons d'attaque de 30 cm<sup>3</sup> et 10 cm<sup>3</sup> de capacité (voir figures 1, 2 et 3, à titre d'exemples).

**5.2.2 Appareil à distiller semi-micro Kjeldahl**, muni d'un tube réfrigérant en argent, en verre borosilicaté ou en étain (voir figures 4 à 9, à titre d'exemples).

**5.2.3 Semi-microburette**, de 5 cm<sup>3</sup> à 10 cm<sup>3</sup> de capacité, graduée en 0,02 cm<sup>3</sup>.

## 5.3 Échantillonnage et préparation de la prise d'essai

Pour le dosage de l'azote dans le caoutchouc brut, prélever une prise d'essai sur l'échantillon prélevé et préparer conformément aux prescriptions de l'ISO 1795.

Pour le dosage de l'azote dans le latex, prélever une portion représentative (voir ISO 123) de latex soigneusement mélangée et homogénéisée, contenant environ 0,1 g de matières solides totales, et la sécher jusqu'à masse constante selon le mode opératoire prescrit dans l'ISO 124.

## 5.4 Mode opératoire

**5.4.1 Peser**, à 0,1 mg près, 0,1 g à 0,2 g du caoutchouc ou du latex séché que l'on introduit dans un ballon d'attaque (voir 5.2.1). Ajouter environ 0,65 g du mélange catalyseur (5.1.1) et 3,0 cm<sup>3</sup> d'acide sulfurique (5.1.2). Porter à ébullition douce et laisser bouillir durant environ 30 min dès que le mélange a acquis une coloration claire et verte sans trace de teinte jaune.

Éviter un chauffage excessif qui se manifesterait par une tendance à la solidification au cours du refroidissement et qui risquerait d'entraîner une perte d'azote.

Porter à ébullition l'eau contenue dans le générateur de vapeur de l'appareil à distiller (5.2.2), laisser passer la vapeur à travers l'appareil à distiller et à travers la fiole réceptrice durant au moins 2 min. Pendant toute cette opération, la chemise du réfrigérant doit être vide d'eau. En même temps, refroidir le ballon d'attaque à température ambiante ou à une température inférieure, y ajouter 10 cm<sup>3</sup> d'eau et en verser le contenu dans le ballon à distiller dès la fin de l'opération précédente. Compléter le transvasement en rinçant avec trois fois 3 cm<sup>3</sup> d'eau et bien agiter le ballon à distiller après chaque transvasement.

**5.4.2 Enlever tout le condensat** qui a été obtenu dans la fiole réceptrice, puis procéder à la distillation et au titrage de l'ammoniac selon le mode opératoire prescrit en 5.4.2.1 ou 5.4.2.2. La température de la fiole réceptrice doit être maintenue au-dessous de 30 °C pour empêcher toute perte d'ammoniac.

**5.4.2.1** Dans la fiole réceptrice de l'appareil à distiller, verser, à l'aide de la semi-microburette (5.2.3), un volume mesuré de la solution d'acide sulfurique (5.1.3) en utilisant au moins 5 cm<sup>3</sup> (le volume exact dépend de la quantité présumée d'azote); ajouter deux gouttes de la solution d'indicateur mixte (5.1.7) et environ 5 cm<sup>3</sup> d'eau. Placer la fiole réceptrice de façon que l'extrémité du tube de sortie du réfrigérant soit en dessous de la surface de l'acide. Pour avoir une plus grande profondeur, on peut avantageusement incliner légèrement la fiole réceptrice.



Ajouter environ 15 cm<sup>3</sup> de la solution d'hydroxyde de sodium (5.1.4) dans le ballon à distiller à l'aide d'une éprouvette graduée. La vapeur provenant du générateur de vapeur doit passer autour du ballon à distiller durant 10 min à 12 min à un débit tel que le volume final de la solution dans la fiole réceptrice soit d'environ 70 cm<sup>3</sup>. Si la couleur de l'indicateur vient à changer, indiquant l'alcalinité de la solution absorbante, interrompre l'essai et le recommencer en utilisant davantage d'acide sulfurique ou une prise d'essai plus petite.

Lorsque la distillation est terminée, abaisser la fiole réceptrice de manière que l'extrémité du réfrigérant soit au-dessus du niveau de l'acide, poursuivre la distillation durant 1 min et rincer ensuite l'extrémité du réfrigérant avec quelques centimètres cubes d'eau, qui doivent être ajoutés au distillat. Titrer immédiatement le contenu de la fiole avec de la solution d'hydroxyde de sodium (5.1.5), en lisant la burette à 0,02 cm<sup>3</sup> près.

**5.4.2.2** Introduire environ 10 cm<sup>3</sup> de la solution d'acide borique (5.1.6) dans la fiole réceptrice de l'appareil à distiller et deux gouttes de la solution d'indicateur mixte (5.1.7). Procéder à la distillation comme prescrit en 5.4.2.1, mais noter qu'en présence d'acide borique, la couleur de l'indicateur change dès que la distillation de l'ammoniac commence. Titrer le distillat avec de la solution d'acide sulfurique (5.1.3), en lisant la burette à 0,02 cm<sup>3</sup> près.

## 5.5 Essai à blanc

Effectuer, parallèlement au dosage, un essai à blanc en utilisant les mêmes quantités de réactifs dans les mêmes conditions opératoires, mais en omettant la prise d'essai.

## 5.6 Expression des résultats<sup>2)</sup>

**5.6.1** Lorsque l'acide sulfurique est utilisé comme solution absorbante, comme prescrit en 5.4.2.1, calculer la teneur en azote du caoutchouc, exprimée en pourcentage en masse, à l'aide de la formule

$$\frac{0,028(V_2 - V_1)}{m}$$

où

$V_1$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'hydroxyde de sodium (5.1.5) utilisé pour le titrage;

$V_2$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'hydroxyde de sodium (5.1.5) utilisé pour le titrage dans l'essai à blanc;

$m$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai.

Exprimer le résultat à 0,01 % près.

**5.6.2** Lorsque l'acide borique est utilisé comme solution absorbante, comme prescrit en 5.4.2.2, calculer la teneur en azote du caoutchouc, exprimée en pourcentage en masse, à l'aide de la formule

$$\frac{0,028(V_3 - V_4)}{m}$$

où

$V_3$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'acide sulfurique (5.1.3) nécessaire pour le titrage;

$V_4$  est le volume, en centimètres cubes, de la solution d'acide sulfurique (5.1.3) nécessaire pour le titrage dans l'essai à blanc;

$m$  est la masse, en grammes, de la prise d'essai.

Exprimer le résultat à 0,01 % près.

## 6 Fidélité

### 6.1 Généralités

Les calculs de fidélité permettant d'exprimer la répétabilité et la reproductibilité ont été effectués conformément à l'ISO/TR 9272. Consulter ce Rapport technique pour les concepts et la nomenclature de la fidélité. L'annexe A de la présente Norme internationale donne des indications sur l'utilisation de la répétabilité et de la reproductibilité.

### 6.2 Détails sur la fidélité

**6.2.1** Un programme d'essai interlaboratoire (ITP) a été organisé fin 1984 par l'Institut de recherche du caoutchouc de Malaisie. Deux programmes distincts ont été menés, l'un en mars et l'autre en juillet. Deux types de matériaux ont été envoyés à chaque laboratoire:

- échantillons mélangés de deux caoutchoucs «A» et «B»;
- échantillons (normaux) non mélangés des deux mêmes caoutchoucs «A» et «B».

<sup>2)</sup> Si les solutions titrées employées n'ont pas exactement les concentrations prévues dans la liste des réactifs, il convient d'appliquer des corrections appropriées.

**6.2.2** Pour les deux échantillons non mélangés et mélangés, un résultat d'essai correspond à la moyenne de trois déterminations distinctes.

**6.2.3** La semi-microméthode a servi à déterminer la teneur en azote.

**6.2.4** Une fidélité de «type 1» a été mesurée lors du programme. Le temps consacré à la répétabilité et à la reproductibilité se mesure en jours. Quatorze laboratoires au total ont participé au programme «échantillons mélangés» et 13 au programme «échantillons non mélangés».

### 6.3 Résultats de fidélité

Les résultats de fidélité pour le programme «échantillons mélangés» sont donnés dans le tableau 1 et ceux pour le programme «échantillons non mélangés» dans le tableau 2.

## 7 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- référence à la présente Norme internationale et à la méthode utilisée;
- tous renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- résultats et mode d'expression utilisé;
- compte rendu de tous détails particuliers éventuels relevés au cours de l'essai;
- compte rendu de toutes opérations non prévues dans la présente Norme internationale ou dans les Normes internationales auxquelles il est fait référence, ou de toutes opérations facultatives;
- date de l'essai.

## iTeh STANDARD PREVIEW

Tableau 1 — Fidélité de type 1 — Essai d'«échantillons mélangés»

Caoutchouc	Teneur moyenne en azote % (m/m)	Répétabilité intralaboratoire		Reproductibilité interlaboratoire	
		$r$	( $r$ )	$R$	( $R$ )
A	0,45	0,053	11,7	0,094	20,9
B	0,53	0,024	4,45	0,161	30,2
Valeurs mises en commun	0,49	0,042	8,42	0,127	25,6
$r$ = répétabilité, en pourcentage en masse ( $r$ ) = répétabilité, en pourcentage (relatif) de la moyenne $R$ = reproductibilité, en pourcentage en masse ( $R$ ) = reproductibilité, en pourcentage (relatif) de la moyenne					

Tableau 2 — Fidélité de type 1 — Essai d'«échantillons non mélangés»

Caoutchouc	Teneur moyenne en azote % (m/m)	Répétabilité intralaboratoire		Reproductibilité interlaboratoire	
		$r$	( $r$ )	$R$	( $R$ )
A	0,36	0,021	5,83	0,189	52,7
B	0,36	0,038	10,82	0,185	51,9
Valeurs mises en commun	0,36	0,031	8,67	0,187	52,4
Voir tableau 1 pour les définitions des symboles.					



Dimensions en millimètres<sup>3)</sup>

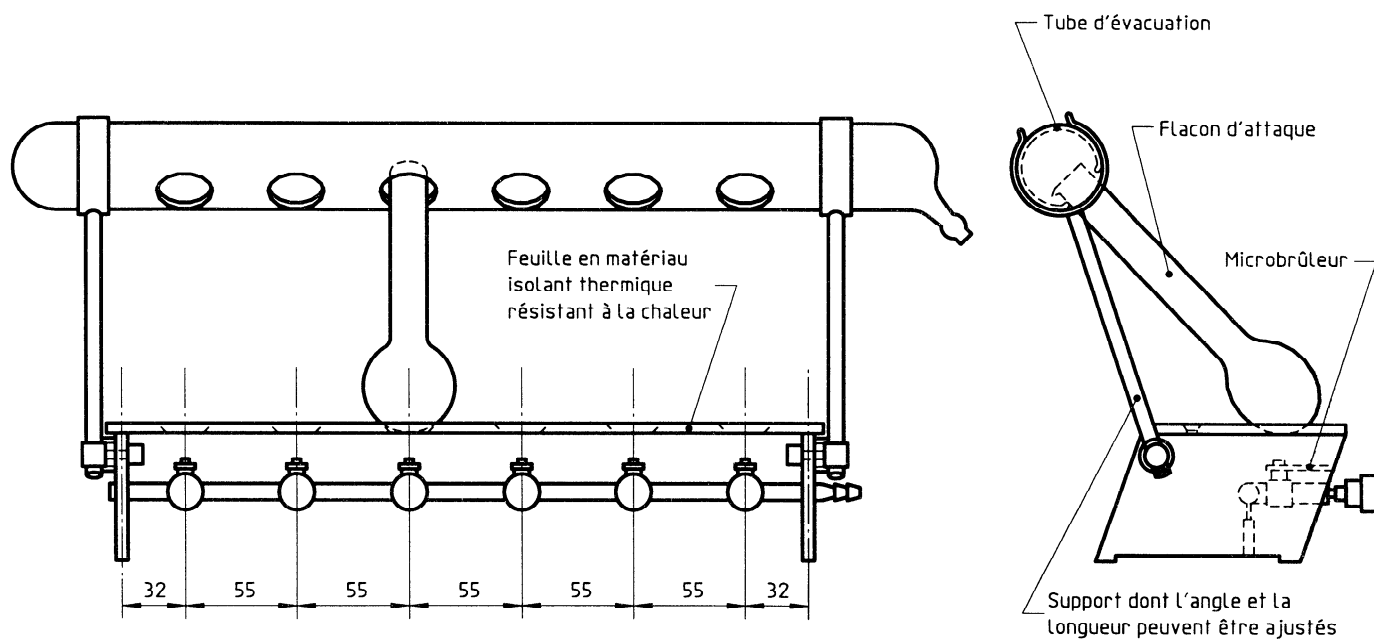


Figure 1 — Assemblage de l'appareil d'attaque — Semi-microméthode

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

ISO 1656:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7bb0cc24-b71f-48ce-b235-102c10efef2e/iso-1656-1996>

Dimensions en millimètres<sup>3)</sup>

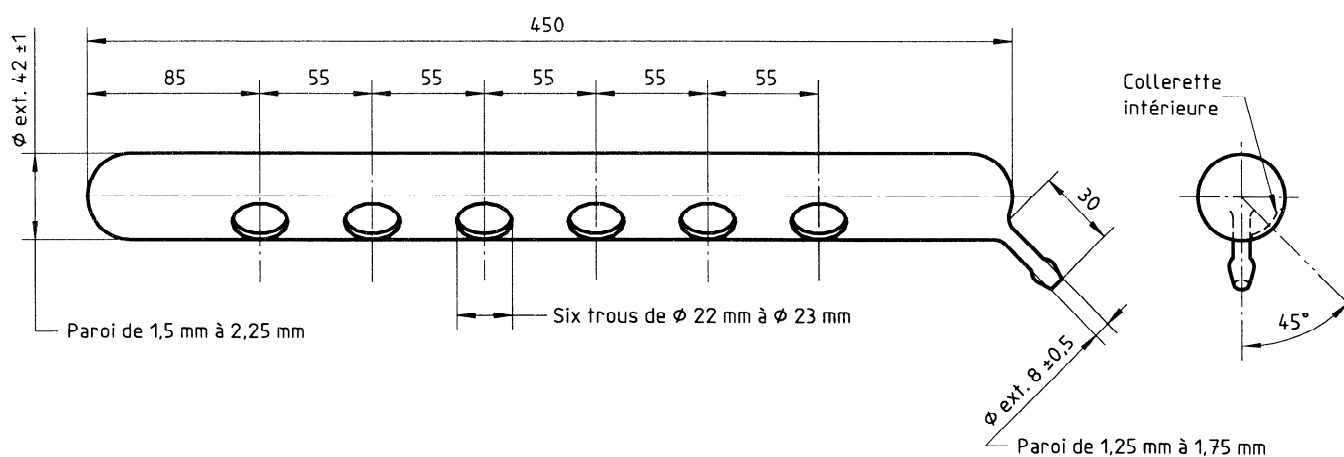


Figure 2 — Tube pour évacuation — Semi-microméthode

3) Lorsqu'aucune tolérance n'est indiquée, on peut utiliser les tolérances courantes.