

---

# NORME INTERNATIONALE **ISO** 3007



---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## **Produits pétroliers – Détermination de la pression de vapeur – Méthode Reid**

*Petroleum products – Determination of vapour pressure – Reid method*

**Première édition – 1974-11-01**

---

**CDU 665.5 : 620.1 : 536.423**

**Réf. N° : ISO 3007-1974 (F)**

**Descripteurs :** produit pétrolier, essai, essai physique, pression de vapeur, mesurage.

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 3007 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers*, et soumise aux Comités Membres en mars 1973.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Portugal
Allemagne	Hongrie	Roumanie
Australie	Inde	Royaume-Uni
Belgique	Iran	Suède
Brésil	Israël	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Mexique	Thaïlande
Canada	Norvège	Turquie
Chili	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Egypte, Rép. arabe d'	Pologne	U.S.A.

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

France  
Pays-Bas

# Produits pétroliers – Détermination de la pression de vapeur – Méthode Reid

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie une méthode de détermination de la pression de vapeur (voir note 1) des pétroles bruts et des produits pétroliers volatils non visqueux. La méthode décrite n'est pas applicable aux gaz de pétrole liquéfiés (voir note 2).

### NOTES

1 Du fait que la pression atmosphérique extérieure est compensée par la pression atmosphérique qui s'exerce initialement dans la chambre à air de l'appareillage, la «pression de vapeur Reid» est approximativement égale à la pression de vapeur du produit à 37,8 °C, en bars absolus.<sup>1)</sup> La «pression de vapeur Reid» diffère de la pression de vapeur vraie de l'échantillon en raison d'une légère vaporisation de l'échantillon et de la présence de vapeur d'eau et d'air dans l'espace fermé entourant celui-ci.

2 Pour la détermination de la pression de vapeur des gaz de pétrole liquéfiés, voir l'ISO . . . .

## 2 RÉFÉRENCE

ISO . . . , *Produits pétroliers – Détermination de la pression de vapeur des gaz de pétrole liquéfiés.*<sup>2)</sup>

## 3 PRINCIPE

3.1 La chambre à carburant de l'appareillage est remplie avec l'échantillon préalablement refroidi, et reliée à la chambre à air, à la température de 37,8 °C ou à une autre température. L'appareil est immergé dans un bain à température constante (37,8 ± 0,1 °C) et est agité périodiquement jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint. La valeur de la pression, lue sur le manomètre relié à l'appareil,

et convenablement corrigée (voir tableau du chapitre 9), si la température initiale de la chambre à air n'était pas de 37,8 °C, est la pression de vapeur Reid.

3.2 La méthode prévoit une saturation partielle, par l'air, des produits dont la pression de vapeur Reid est inférieure à 1,8 bar (chapitres 1 à 9 et 17), ne prévoit pas cette saturation pour les produits dont la pression de vapeur Reid est supérieure à 1,8 bar (chapitres 10 à 15, et 17) et stipule des tolérances plus étroites pour certains détails opératoires dans le cas des carburants aviation (chapitres 16 et 17).

## 4 APPAREILLAGE

L'appareillage est décrit dans l'annexe. Pour les échantillons dont la pression de vapeur est inférieure à 1,8 bar, utiliser la chambre à carburant à une ouverture (voir A.1.1); pour les échantillons dont la pression de vapeur est supérieure à 1,8 bar, utiliser la chambre à carburant à deux ouvertures (voir A.1.3).

## 5 MANIPULATION DES ÉCHANTILLONS

### 5.1 Généralités

Les prescriptions générales, de 5.2 à 5.6, sont applicables à tous les échantillons destinés à subir l'essai, sauf si elles sont spécifiquement annulées ou modifiées pour les échantillons dont la pression de vapeur est supérieure à 1,8 bar (voir chapitre 10). Les pertes par évaporation et les légères variations de composition qui en résultent, ont une telle incidence sur les résultats, qu'il est impératif de manipuler les échantillons avec le soin le plus méticuleux.

1) 1 bar = 10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>.

2) En préparation.

## 5.2 Méthode d'échantillonnage

La détermination de la pression de vapeur Reid est extrêmement sensible aux pertes par évaporation et à de faibles variations dans la composition de l'échantillon. Le manque de soin dans le prélèvement et la manipulation des échantillons pour la détermination de la pression de vapeur Reid peut facilement provoquer des pertes en composants les plus volatils, entraînant ainsi un abaissement significatif de la pression de vapeur déterminée. Lors de l'obtention, de la conservation et de la manipulation des échantillons, il convient d'observer toutes les précautions nécessaires afin que l'échantillon soit vraiment représentatif du produit et satisfaisant pour l'essai de détermination de la pression de vapeur Reid.

## 5.3 Dimensions du récipient à échantillon

Le volume du récipient renfermant l'échantillon ne doit pas être inférieur à 1 l ni supérieur à 8 l.

## 5.4 Température de l'échantillon

Dans tous les cas, l'échantillon doit être refroidi dans son récipient d'origine, jusqu'à une température de 0 à 4,5 °C, avant l'ouverture du récipient.

## 5.5 Transvasement de l'échantillon

La détermination de la pression de vapeur Reid doit être le premier des essais auxquels on soumet un échantillon. S'il est nécessaire de prélever des prises d'essais en vue d'autres déterminations, ou de transvaser l'échantillon d'un grand récipient dans un plus petit, on doit utiliser le dispositif de la Figure 1.

## 5.6 Soins à apporter aux échantillons

Les échantillons doivent être placés, dès leur arrivée, dans un endroit frais, et doivent être conservés ainsi jusqu'à ce que les essais soient terminés. Les échantillons contenus dans des récipients présentant des fuites ne doivent pas être pris en considération pour les essais, mais doivent être rejetés, et de nouveaux échantillons doivent être obtenus.

# 6 PRÉPARATION DE L'ESSAI

## 6.1 Saturation par l'air de l'échantillon dans son récipient d'origine

L'échantillon conservé dans son récipient d'origine étant à une température comprise entre 0 et 4,5 °C, retirer le récipient du bain de refroidissement, l'ouvrir et vérifier que le volume de liquide qu'il contient est compris entre 70 et 80 % de sa capacité. Après avoir constaté que le récipient contient le volume requis de liquide, le refermer hermétiquement, l'agiter vigoureusement et le replacer dans le bain de refroidissement.

## 6.2 Préparation de la chambre à carburant

Immerger dans le bain de refroidissement la chambre à carburant ouverte ainsi que le dispositif de transvasement de l'échantillon, assez longtemps pour qu'ils prennent la température du bain (0 à 4,5 °C).

## 6.3 Préparation de la chambre à air

Pour la préparation de la chambre à air, le mode opératoire à 37,8 °C (voir 6.3.1) et le mode opératoire à la température ambiante (voir 6.3.2) donnent des résultats équivalents.

Le mode opératoire à la température ambiante représente une variante utilisable pour les laboratoires ne possédant pas de bain d'eau de dimensions suffisantes pour l'immersion de la chambre à air.

### 6.3.1 Mode à 37,8 °C

Après avoir purgé et rincé la chambre à air et le manomètre comme indiqué en 7.5, les relier, puis immerger, durant environ 10 min, la chambre à air dans le bain d'eau maintenu à  $37,8 \pm 0,1$  °C (voir 7.5, note 1) de manière que son sommet se trouve au moins à 25 mm au-dessous du niveau de l'eau, ceci juste avant de la relier à la chambre à carburant. Ne pas retirer la chambre à air du bain avant que la chambre à carburant n'ait été garnie de sa prise d'essai, comme il est spécifié en 7.1.

### 6.3.2 Mode à la température ambiante

Si, au lieu de la température prévue en 6.3, on choisit, comme température de préparation de la chambre à air, la température ambiante ou toute autre température, celle-ci doit être déterminée, avec une précision supérieure ou égale à  $\pm 0,5$  °C, de la manière suivante : après avoir purgé et rincé la chambre à air et le manomètre, comme décrit en 7.5, les relier. Insérer le thermomètre, supporté par un bouchon peu serré (non étanche à l'air), placé sur l'ouverture de la chambre. Ajuster la position du thermomètre de manière qu'il se trouve aussi exactement que possible dans l'axe de la chambre, son réservoir étant placé à environ 230 mm de l'ouverture. Laisser le thermomètre dans cette position jusqu'à ce qu'il ait indiqué durant au moins 5 min une température constante à 0,5 °C près, noter l'indication du thermomètre comme étant la « température initiale de l'air », puis relier immédiatement la chambre à air à la chambre à carburant.

# 7 MODE OPÉRATOIRE

## 7.1 Transvasement de la prise d'essai

La préparation de l'appareil étant terminée, retirer, du dispositif de refroidissement, le récipient contenant l'échantillon, le déboucher et y adapter le dispositif de transvasement (voir figure 1). Placer ensuite la chambre à carburant vide et refroidie de telle sorte que le tuyau adducteur du dispositif de transvasement pénètre dans sa tubulure. Renverser alors rapidement tout le système de manière que la chambre à carburant se trouve finalement en position verticale, le tube adducteur débouchant à 6 mm du fond de cette dernière. Remplir la chambre à carburant jusqu'à ce qu'elle déborde, puis la frapper légèrement pour s'assurer que la prise d'essai est exempte de bulles d'air; compléter éventuellement le remplissage jusqu'à débordement.

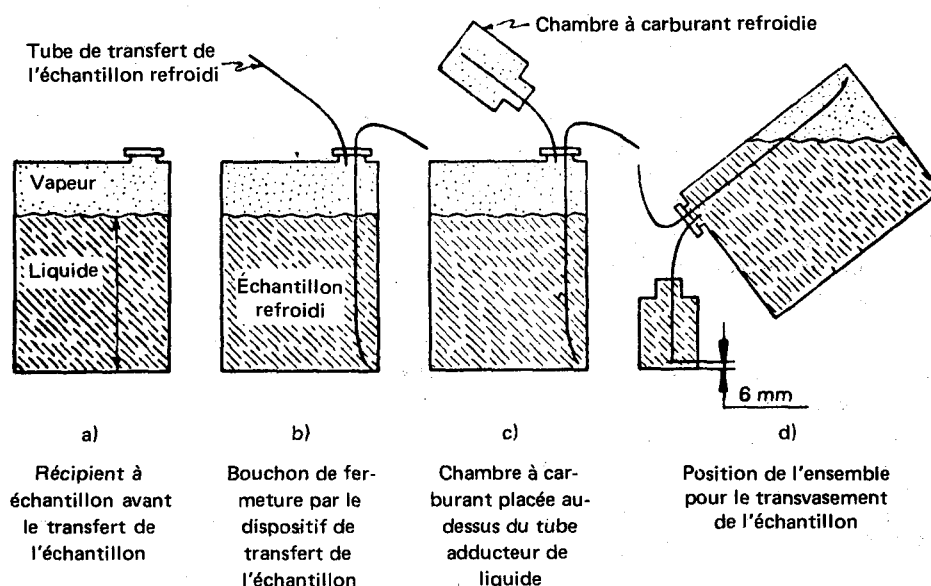


FIGURE 1 — Schémas simplifiés montrant la méthode de transfert de l'échantillon d'un récipient du type ouvert dans la chambre à carburant

## 7.2 Montage de l'appareil

Sans attendre et aussi rapidement que possible, relier la chambre à air à la chambre à carburant. Il ne doit pas s'écouler plus de 20 s entre le moment où la chambre à carburant est remplie et la fin des opérations successives suivantes :

**7.2.1** Addition d'échantillon dans la chambre à carburant pour compléter le remplissage jusqu'à débordement.

**7.2.2** Lecture de la température initiale de l'air dans la chambre à air (voir 6.3.2) ou retrait de la chambre à air du bain d'eau à 37,8 °C (voir 6.3.1).

**7.2.3** Assemblage de la chambre à air et de la chambre à carburant.

## 7.3 Introduction de l'appareil dans le bain thermostatique de mesurage

Retourner sens dessus dessous l'appareil assemblé pour permettre à la prise d'essai contenue dans la chambre à carburant de s'écouler dans la chambre à air, et agiter vigoureusement de haut en bas. Immerger ensuite l'appareil, en position inclinée, dans le bain maintenu à  $37,8 \pm 0,1$  °C, de manière que le raccord reliant les chambres à air et à carburant se trouve au-dessous du niveau de l'eau et que l'on puisse vérifier l'absence de fuites au niveau du raccord. Si aucune fuite n'est constatée, immerger complètement l'appareil pour que le sommet de la chambre à air se trouve au moins à 25 mm au-dessous du niveau de l'eau. Pendant toute la durée de l'essai, s'assurer que l'appareil ne présente pas de fuites. Si à un moment quelconque de la détermination une fuite est détectée, l'échantillon doit être rejeté et l'essai recommencé sur un nouvel échantillon.

NOTE — Les fuites de liquide sont plus difficiles à reconnaître que les fuites de vapeur; veiller tout particulièrement à l'étanchéité de la zone de raccordement des deux chambres, cette zone étant l'un des points délicats de l'appareil.

## 7.4 Lecture de la pression de vapeur

Après immersion de l'appareil dans le bain durant 5 min, tapoter légèrement le manomètre et effectuer la lecture. Retirer l'appareil du bain, le renverser, l'agiter vigoureusement et le replacer dans le bain aussi rapidement que possible pour éviter qu'il ne se refroidisse. Répéter ces opérations d'agitation et de lecture du manomètre au moins cinq fois, à des intervalles d'au moins 2 min, jusqu'à ce que deux lectures consécutives soient identiques, montrant ainsi que l'équilibre est atteint. Ces opérations exigent normalement 20 à 30 min. Lire finalement la pression à 0,002 5 bar près si le manomètre est gradué en 0,005 bar, ou à 0,005 bar près si chaque graduation du manomètre correspond à une pression comprise entre 0,010 et 0,025 bar. La valeur lue est la «pression de vapeur non corrigée». Enlever immédiatement le manomètre et comparer la pression indiquée avec celle d'un manomètre-étalon. La valeur lue sur le manomètre-étalon est la pression de vapeur «Reid» si l'on a réglé à 37,8 °C la température initiale de la chambre à air (mode opératoire, 6.3.1). Utiliser cette valeur pour effectuer les calculs indiqués au chapitre 9 (si la température de la chambre à air était initialement différente de 37,8 °C (mode opératoire, 6.3.2).

## 7.5 Préparation de l'appareil pour l'essai suivant

Débrancher la chambre à air, la chambre à carburant et le manomètre (voir note 1). Éliminer le produit emprisonné dans le tube du manomètre, en agitant celui-ci à bout de bras. Pour ce faire, tenir le manomètre entre les paumes des deux mains, la main droite reposant sur le cadran, le raccord fileté étant dirigé vers l'extérieur. Étendre les bras en avant, vers le haut et sur le côté pour qu'ils forment un angle de 45° avec le corps, le raccord du manomètre pointant dans le prolongement des bras. Abaisser brutalement les bras en faisant décrire aux mains un arc de cercle d'environ 135°, de telle sorte que la force centrifuge chasse le liquide emprisonné. Répéter cette opération trois

fois, pour éliminer tout le liquide. Purger le manomètre en envoyant un faible jet d'air dans son tube durant au moins 5 min.

Purger soigneusement la chambre à air de tout le produit qui peut y rester en la remplissant d'eau tiède (au-dessus de 32 °C), puis en la laissant s'égoutter (voir note 2). Répéter cette opération au moins cinq fois. Après avoir éliminé complètement la prise d'essai précédente de la chambre à carburant, immerger celle-ci dans le bain de refroidissement pour la préparation de l'essai suivant.

**NOTES**

1 Dans le cas de pétrole brut, le tube du manomètre doit être lavé avec un solvant volatil après chaque essai.

2 Si la purge de la chambre à air se fait en plongeant celle-ci dans un bain d'eau, éviter que le film mince et invisible d'hydrocarbures qui peut flotter à la surface de ce bain ne pénètre dans la chambre; pour cela, maintenir fermés les orifices supérieur et inférieur de la chambre pendant qu'elle traverse la surface de l'eau.

**8 PRÉCAUTIONS**

De grosses erreurs peuvent entacher les résultats des mesurages si le mode opératoire prescrit n'est pas rigoureusement suivi. La liste ci-dessous attire l'attention sur l'importance du strict respect des précautions mentionnées dans le mode opératoire.

**8.1 Vérification du manomètre**

Vérifier tous les manomètres par comparaison avec un manomètre étalon, après chaque essai, en vue d'obtenir la meilleure précision des résultats (voir 7.4). Lire les indications des manomètres en maintenant ceux-ci verticaux.

**8.2 Saturation de l'échantillon par l'air**

Ouvrir le récipient contenant l'échantillon, après que son contenu ait atteint une température comprise entre 0 et 4,5 °C; le refermer et l'agiter vigoureusement, pour assurer l'équilibre entre l'échantillon et l'air contenu dans le récipient (voir 6.1).

**8.3 Vérification de l'absence de fuite**

Vérifier tout l'appareillage avant et durant chaque essai, pour déceler les fuites éventuelles de liquide ou de vapeur (voir A.1.6 et note du 7.3).

**8.4 Échantillonnage**

L'échantillonnage préalable et la manipulation des échantillons peuvent affecter grandement les résultats obtenus : prendre les précautions les plus strictes et apporter les soins les plus méticuleux pour éviter les pertes par évaporation et les légères variations de composition (voir chapitre 5, et 7.1). N'utiliser en aucun cas une partie de la bombe de Reid comme récipient pour contenir l'échantillon : celui-ci ne doit être introduit dans la chambre à carburant qu'au moment de l'essai.

**8.5 Purge de l'appareil**

Purger soigneusement le manomètre, les chambres à carburant et à air, pour en éliminer entièrement la prise d'essai. (Il est pratique de faire cette purge à la fin de chaque essai; voir 7.5.)

**8.6 Montage de l'appareil**

Suivre scrupuleusement les prescriptions de 7.2.

**8.7 Agitation de l'appareil**

Agiter «vigoureusement» l'appareil comme indiqué en 7.4, pour assurer l'équilibre.

**8.8 Contrôle de la température**

Contrôler soigneusement la température au moment de la saturation par l'air; contrôler de même la température du bain à 37,8 °C (voir annexe, chapitres A.3 et A.4). S'assurer que la température de l'air, dans la chambre à air, au moment de l'assemblage avec la chambre à carburant (voir 7.2), est demeurée constante à 0,5 °C durant au moins 5 min.

**9 EXPRESSION DES RÉSULTATS**

Pour le mode opératoire à température ambiante, spécifié en 6.3.2, calculer la «pression de vapeur Reid» de l'échantillon, en apportant à la valeur lue sur le manomètre étalon la correction indiquée dans le tableau suivant.

TABLEAU — Corrections à apporter à la valeur lue sur le manomètre étalon

Température initiale de l'air <sup>1)</sup> °C	Pression atmosphérique <sup>1)</sup> , bar					
	0,800	0,867	0,933	1,000	1,013	1,027
0	-0,17	-0,18	-0,19	-0,20	-0,20	-0,20
5	-0,15	-0,16	-0,17	-0,18	-0,18	-0,18
10	-0,13	-0,14	-0,15	-0,15	-0,15	-0,16
15	-0,11	-0,12	-0,12	-0,13	-0,13	-0,13
20	-0,09	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10
25	-0,07	-0,07	-0,07	-0,08	-0,08	-0,08
30	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05
35	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02
37,8	0	0	0	0	0	0
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02

1) Pour d'autres températures et d'autres pressions, la correction peut être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$c = \frac{(p - p_t) (t - 37,8)}{273 + t} - (p_{37,8} - p_t)$$

où

c est la correction, en bars;

p est la pression atmosphérique, en bars, au moment de l'essai;

p<sub>t</sub> est la pression maximale de vapeur d'eau, en bars, à t °C;

t est la température de l'air dans la chambre à air, en degrés Celsius, au début de l'essai;

p<sub>37,8</sub> est la pression maximale de la vapeur d'eau, en bars, à 37,8 °C soit 0,0656 bar.

Exemple : Le manomètre indique une pression de vapeur non corrigée de 0,689 bar. Quand le manomètre est comparé à un manomètre étalon (manomètre à mercure), celui-ci indique 0,682 bar quand celui-là indique 0,689 bar. Si la température initiale de l'air dans la chambre à air est de 30 °C, la pression maximale de vapeur de l'eau (p<sub>t</sub>) correspondante est de 0,042 bar. Si la pression atmosphérique au moment de l'essai est de 0,900 bar, la correction c est égale à -0,046 bar. La pression de vapeur Reid est alors :

$$0,682 - 0,046 = 0,636 \text{ bar}$$

**MODIFICATIONS POUR LES PRODUITS DONT LA PRESSION DE VAPEUR REID EST SUPÉRIEURE À 1,8 bar**

## 10 GÉNÉRALITÉS

Pour les produits dont la pression de vapeur Reid est supérieure à 1,8 bar, (voir note) le mode opératoire spécifié dans les chapitres 5 à 8 est aléatoire et imprécis. En conséquence, les chapitres suivants indiquent les modifications qu'il convient d'apporter dans ce cas à l'appareillage et au mode opératoire. Toutes les stipulations des chapitres 1 à 9, et 17, restent valables sauf spécification contraire dans les chapitres ci-après.

NOTE — Si nécessaire, la méthode avec saturation par l'air doit être utilisée pour déterminer si la pression de vapeur du produit est ou n'est pas supérieure à 1,8 bar.

## 11 APPAREILLAGE

**11.1 Bombe**, telle que décrite en annexe; utiliser la chambre à carburant à deux ouvertures.

### 11.2 Vérification du manomètre

Un appareil de contrôle à poids morts (voir A.7) peut être utilisé à la place du manomètre à mercure (voir A.6), pour vérifier les indications du manomètre au-dessus de 1,8 bar. Lorsque les mots «manomètre» et «valeur lue sur manomètre» apparaissent en 7.4, 8.1, au chapitre 9 et dans le tableau, inclure, à titre de variante, «appareil de contrôle à poids morts» et «indications du manomètre étalon», respectivement.

## 12 MANIPULATION DES ÉCHANTILLONS

**12.1** Les paragraphes 5.3, 5.4 et 5.5 ne sont pas applicables.

**12.2** Le récipient duquel est prélevée la prise d'essai ne doit pas avoir une capacité inférieure à 0,5 l.

## 13 PRÉPARATION DE L'ESSAI

**13.1** Les paragraphes 6.1 et 6.2 ne sont pas applicables.

**13.2** Toute méthode sûre permettant de transvaser la prise d'essai peut être employée, à condition qu'elle assure le remplissage de la chambre à carburant par un échantillon refroidi et non altéré. Le transvasement par la pression du produit lui-même est décrit en 13.3 à 13.5, et au chapitre 14.

**13.3** Conserver le récipient contenant l'échantillon à une température suffisamment élevée pour que la pression soit supérieure à la pression atmosphérique, sans aller toutefois notablement au-delà de 37,8 °C.

**13.4** Immerger, dans le bain de refroidissement, la chambre à carburant ayant ses deux ouvertures ouvertes assez longtemps pour qu'elle prenne la température du bain (0 à 4,5 °C).

**13.5** Relier un serpentin, refroidi dans la glace, à la vanne de sortie du récipient contenant l'échantillon.

NOTE — Un serpentin convenable peut être constitué par un tube en cuivre, ayant approximativement 8 m de longueur et 6 mm de diamètre, enroulé en spirale et placé dans un bain de glace fondante.

## 14 MODE OPÉRATOIRE

**14.1** Les paragraphes 7.1 et 7.2 ne sont pas applicables.

**14.2** Relier la vanne de 6 mm de la chambre à carburant refroidie au serpentin. La vanne de 13 mm de la chambre à carburant étant fermée, ouvrir la vanne de sortie du récipient contenant l'échantillon et la vanne de 6 mm de la chambre à carburant. Ouvrir légèrement la vanne de 13 mm et laisser la chambre à carburant se remplir lentement. Laisser l'échantillon déborder jusqu'à ce que le volume débordé soit d'au moins 200 ml.

Contrôler l'opération pour empêcher qu'une chute de pression appréciable se produise au niveau de la vanne de 6 mm de la chambre à carburant. Fermer, dans l'ordre, la vanne de 13 mm puis la vanne de 6 mm, enfin toutes les autres vannes. Séparer la chambre à carburant et le serpentin.

**Précautions :** Des moyens présentant toutes garanties de sécurité doivent être prévus pour recueillir le liquide et la vapeur qui s'échappent durant l'opération. Pour éviter que la chambre à carburant pleine ne se casse, la relier rapidement à la chambre à air et ouvrir la vanne de 13 mm.

**14.3** Sans attendre, relier la chambre à air à la chambre à carburant et ouvrir la vanne de 13 mm de cette dernière. Pas plus de 25 s ne doivent s'écouler entre le moment où la chambre à carburant est remplie et la fin des opérations successives suivantes :

- 1) lecture de la température initiale de l'air dans la chambre à air, ou retrait de la chambre à air du bain d'eau à 37,8 °C;
- 2) connexion des chambres à air et à carburant;
- 3) ouverture de la vanne de 13 mm.

**14.4** Si l'appareil de contrôle à poids morts est utilisé à la place du manomètre à mercure (voir 11.2), appliquer à la «pression de vapeur non corrigée» le facteur de correction déterminé, pour le manomètre utilisé pendant l'essai, à une pression égale ou voisine de la pression lue. La valeur ainsi obtenue sera utilisée pour les calculs prévus au chapitre 9, à la place de la «valeur lue sur le manomètre étalon».

## 15 PRÉCAUTIONS

Le paragraphe 8.2 n'est pas applicable.

### MODIFICATIONS POUR LES CARBURANTS AVIATION DONT LA PRESSION DE VAPEUR REID EST VOISINE DE 0,5 bar

## 16 GÉNÉRALITÉS

Les paragraphes suivants indiquent les modifications qu'il convient d'apporter à l'appareillage et au mode opératoire, pour déterminer la pression de vapeur des carburants aviation. Toutes les stipulations des chapitres 1 à 9, et 17 restent valables, sauf si les paragraphes ci-après indiquent le contraire.

### 16.1 Rapport volumétrique des deux chambres

Le rapport du volume de la chambre à air au volume de la chambre à carburant doit être compris entre 3,95 et 4,05 (voir note de A.1 de l'annexe).

### 16.2 Bain de refroidissement

Le bain de refroidissement doit être maintenu à une température comprise entre 0 et 1 °C.

### 16.3 Vérification du manomètre

Le manomètre doit être contrôlé à 0,5 bar, avant chaque essai, au moyen d'un manomètre à mercure, pour s'assurer qu'il est conforme aux spécifications de A.2. Cette vérification préliminaire doit être faite en supplément à la vérification finale, prévue en 7.4.

### 16.4 Température de la chambre à air

Les spécifications du paragraphe 6.3.1 doivent être suivies. Le paragraphe 6.3.2 n'est pas applicable.

## 17 PRÉCISION

La fidélité de la méthode, obtenue à partir de l'examen statistique des résultats d'essais interlaboratoires, est la suivante :

### 17.1 Répétabilité

La différence entre des résultats d'essais successifs obtenus par le même opérateur, avec le même appareillage, dans des conditions opératoires identiques et sur un même produit,

ne doit, au cours d'une longue série d'essais effectués en appliquant correctement et normalement la méthode d'essai, dépasser la valeur suivante qu'une fois sur 20.

Produits et pressions de vapeur	Répétabilité (même opérateur et même appareillage)
0 à 0,35 bar	0,007
0,35 à 1,1 bar (sauf carburants aviation)	0,014
1,1 à 1,8 bar	0,021
Au-dessus de 1,8 bar	0,028
Carburants aviation (environ 0,5 bar)	0,007

### 17.2 Reproductibilité

La différence entre deux résultats uniques et indépendants, obtenus par différents opérateurs travaillant dans des laboratoires différents sur un même produit, ne doit, au cours d'une longue série d'essais effectués en appliquant correctement la méthode d'essai, dépasser la valeur suivante qu'une fois sur 20 :

Produits et pressions de vapeur	Reproductibilité (opérateurs et appareillage différents)
0 à 35 bar	0,024
0,35 à 1,1 bar (sauf carburants aviation)	0,021
1,1 à 1,8 bar	0,028
Au-dessus de 1,8 bar	0,049
Carburants aviation (environ 0,5 bar)	0,010

## 18 PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- une référence à la présente Norme Internationale;
- le mode opératoire utilisé (mode opératoire à 37,8 °C, mode opératoire à la température ambiante, mode opératoire modifié pour les produits dont la pression de vapeur Reid est supérieure à 1,8 bar et mode opératoire modifié pour les carburants aviation dont la pression de vapeur Reid est voisine de 0,5 bar);
- le résultat noté comme «pression de vapeur Reid» et exprimé à 0,001 bar près;
- toute déviation par rapport à la méthode spécifiée, décidée par accord ou autrement;
- identification complète de l'échantillon.



## ANNEXE

## APPAREILLAGE POUR LA DÉTERMINATION DE LA PRESSION DE VAPEUR REID

## A.1 BOMBE DE REID

La bombe est constituée par deux chambres : une chambre à air (partie supérieure) et une chambre à carburant (partie inférieure), conformes aux spécifications ci-après.

NOTE — Précaution, pour que le rapport volumétrique correct entre les deux chambres soit maintenu, il ne faut pas accoupler des chambres provenant de bombes différentes sans s'assurer au préalable que leurs volumes conduisent à un rapport volumétrique compris entre les limites prévues.

## A.1.1 Chambre à air

La chambre supérieure ou chambre à air (voir figure 2) est constituée par un récipient cylindrique dont le diamètre intérieur est de  $51 \pm 3$  mm et la longueur de  $254 \pm 3$  mm; les surfaces intérieures de ses extrémités doivent être légèrement coniques de manière à permettre un égouttage complet par l'une ou l'autre de celle-ci lorsque l'appareil est tenu en position verticale. L'une des extrémités comporte une tubulure filetée dont le diamètre intérieur doit être d'au moins 5 mm pour le branchement du manomètre, dont la tubulure a 6 mm; l'autre extrémité de la chambre à air comporte une ouverture d'environ 13 mm de diamètre destinée à sa liaison avec la chambre à carburant. Les tubulures prévues aux extrémités de la chambre ne doivent pas l'empêcher de s'égoutter complètement.

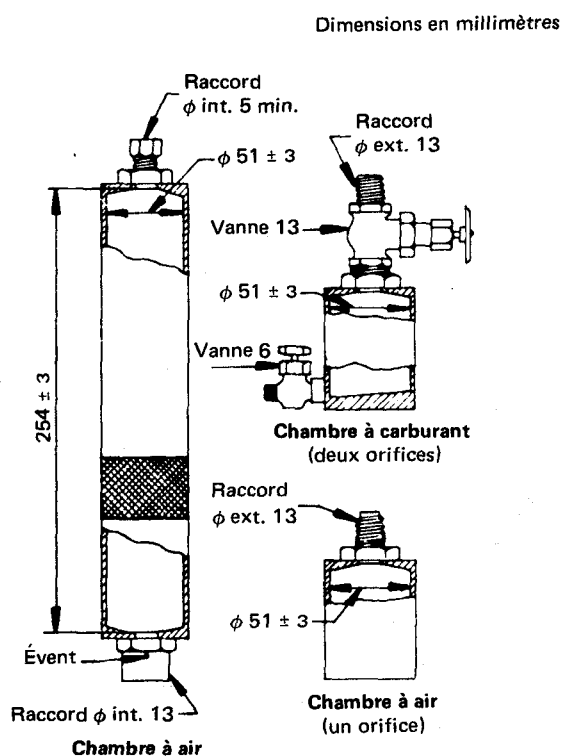


FIGURE 2 — Bombe de Reid

## A.1.2 Chambre à carburant à une ouverture

La chambre inférieure ou chambre à carburant (voir figure 2) est un récipient cylindrique du même diamètre intérieur que la chambre à air, et d'un volume tel que le rapport du volume de la chambre à air au volume de la chambre à carburant soit compris entre 3,8 et 4,2 (voir note).

Une ouverture d'environ 13 mm de diamètre est prévue à une extrémité pour permettre son raccordement à la chambre à air. La surface intérieure de l'extrémité comportant la tubulure de raccordement doit être légèrement conique, de manière à permettre un égouttage complet lorsque l'appareil est renversé.

NOTE — Le rapport entre les volumes des deux chambres dans le cas des carburants aviation doit être compris entre 3,95 et 4,05.

## A.1.3 Chambre à carburant à deux ouvertures

Pour les prélèvements à partir de récipients clos, la chambre inférieure ou chambre à carburant doit, comme illustre la figure 2, être pratiquement la même que la chambre à carburant décrite en A.1.2, sauf qu'une vanne de 6 mm doit être placée près du fond de la chambre et qu'une vanne de 13 mm à passage direct et à ouverture totale doit être insérée dans le raccord permettant d'assembler les deux chambres. Le volume correspondant à la capacité limitée par les deux vannes doit être tel que le rapport volumétrique entre les deux chambres satisfasse aux spécifications énoncées en A.1.2.

NOTE — pour déterminer la contenance d'une chambre à carburant à deux ouvertures (figure 2), le volume de celle-ci doit être considéré comme étant celui situé en-dessous de la vanne de 13 mm. Le volume au-dessus de cette vanne et incluant celui correspondant à la partie de raccord fixée sur la chambre à carburant, doit être considéré comme faisant partie de la chambre à air.

## A.1.4 Dispositifs de raccordement des chambres à air et à carburant

Tout dispositif de raccordement des chambres à air et à carburant peut être adopté pourvu qu'il ne conduise à aucune perte de carburant ni à aucun effet de compression pendant le raccordement et que l'ensemble soit exempt de fuites dans les conditions de l'essai. Pour éviter toute perte de carburant pendant le raccordement, l'élément mâle du système de raccordement doit être fixé sur la chambre à carburant. La compression de l'air pendant l'assemblage des deux chambres est évitée en prévoyant un trou d'évent grâce auquel la chambre à air reste à la pression atmosphérique à l'instant précédant immédiatement la fermeture complète.

### A.1.5 Vérification du rapport volumétrique des deux chambres

Pour s'assurer que le rapport volumétrique des deux chambres est compris dans les limites spécifiées, de 3,8 à 4,2 (voir note de A.1.2) mesurer une quantité d'eau plus grande que celle qui sera nécessaire pour remplir les deux chambres. Remplir complètement la chambre à carburant avec cette eau; la différence entre le volume d'eau initial et celui en excédent après le remplissage de la chambre à carburant correspond au volume de celle-ci. Assembler ensuite les deux chambres et remplir, avec l'eau encore disponible, la chambre à air jusqu'au siège du raccord destiné au manomètre: mesurer le volume d'eau non utilisée et calculer par différence le volume de la chambre à air.

### A.1.6 Vérification de l'absence de fuites

Avant de mettre un nouvel appareil en service, et par la suite aussi souvent que cela sera nécessaire, essayer l'appareil monté pour s'assurer qu'il ne fuit pas; pour cela, le remplir d'air sous 7 bar et l'immerger complètement dans un bain d'eau. Seuls les appareils qui au cours de cet essai ne fuient pas peuvent être utilisés.

## A.2 MANOMÈTRE

Le manomètre utilisé doit être un manomètre métallique à spirale. Son cadran doit avoir un diamètre compris entre 100 et 250 mm; il doit être muni d'un raccord fileté de 6 mm qui laisse un passage ayant un diamètre d'au moins 5 mm pour la partie inférieure du spirale.

Suivant la valeur de la pression de vapeur à mesurer, le manomètre sera l'un des modèles définis dans le tableau ci-dessous:

Valeurs en bars

Pression de vapeur absolue à mesurer	Caractéristiques du manomètre à utiliser		
	Échelle	Numérotation tous les	Graduation la plus petite
0,275 et au-dessous	0 à 0,300	0,050	0,005
0,200 à 0,750	0 à 0,900	0,150	0,005
0,700 à 1,800	0 à 2,000	0,250	0,010
0,700 à 2,500	0 à 3,000	0,250	0,010
2,000 à 3,750	0 à 4,000	0,500	0,015
3,500 et au-dessus	0 à 7,500	0,500	0,025

Seuls doivent être utilisés des manomètres précis. Si les indications d'un manomètre différent de celles du manomètre étalon (ou de celle du dispositif de contrôle à poids constant dans le cas d'essais à plus de 1,8 bar) de plus de 1 % de l'étendue de l'échelle du manomètre, celui-ci sera considéré comme imprécis. Par exemple, la correction des lectures du manomètre ne doit pas être supérieure à 0,03 bar si l'échelle de celui-ci va de 0 à 0,3 bar, et ne doit pas être supérieure à 0,09 bar si l'échelle va de 0 à 0,9 bar.

NOTE — Des manomètres, dont le cadran a 90 mm de diamètre, peuvent être utilisés dans le cas où l'échelle va de 0 à 0,3 bar.

## A.3 BAIN DE REFROIDISSEMENT

Tout bain d'eau, de dimensions suffisantes pour que les récipients contenant les échantillons et les chambres à carburant puissent y être immergés, peut être utilisé. Il faut que la température du bain puisse être maintenue entre 0 et 4,5 °C.

NOTE — Ne pas utiliser de neige carbonique pour refroidir par contact direct les échantillons en attente ou en cours de préparation pour la phase de saturation par l'air. L'anhydride carbonique est notablement soluble dans l'essence et l'on a constaté que son emploi peut conduire à des valeurs erronées de la pression de vapeur.

## A.4 BAIN D'EAU

Le bain d'eau doit être de dimensions telles que l'appareil entièrement assemblé puisse être immergé de manière que le sommet de la chambre à air se trouve au moins à 25 mm au-dessous du niveau de l'eau.

Sa température doit pouvoir être maintenue constante à  $37,8 \pm 0,1$  °C. Pour vérifier cette température, le thermomètre du bain doit être immergé jusqu'à la graduation 37 °C pendant la détermination proprement dite.

## A.5 THERMOMÈTRES

### A.5.1 Pour le mode opératoire à 37,8 °C

Échelle	34 à 42 °C
Immersion	totale
Échelon	0,1 °C
Traits longs chaque	0,5 °C
Chiffraison chaque	1 °C (sauf à 38 °C)
Erreur d'échelle	0,1 °C (max.)
Chambre d'expansion permettant le chauffage à	100 °C
Longueur totale	275 ± 5 mm
Diamètre de la tige	6 à 7 mm
Longueur du réservoir	25 à 35 mm
Diamètre du réservoir	inférieur ou égal à celui de la tige et supérieur à 5 mm
Distance de la base du réservoir au trait repère 34,4 °C	135 à 150 mm
Distance de la base du réservoir au trait repère 42 °C	215 à 234 mm
Distance de la base du réservoir au sommet de la chambre de contraction	60 mm (max.)