

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-17**

1978

**AMENDEMENT 4
AMENDMENT 4**

1991-08

comprenant les amendements 1 (juillet 1985), 2 (août 1987) et 3 (janvier 1989)
incorporating Amendments 1 (July 1985), 2 (August 1987) and 3 (January 1989)

Amendement 4

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique**

Deuxième partie:
Essais - Essai Q Etanchéité

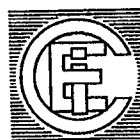
Amendment 4

Basic environmental testing procedures

Part 2:
Tests - Test Q Sealing

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

AVANT-PROPOS

Le présent amendement, comprenant les amendements 1, 2 et 3, a été établi par le Comité d'Études n° 50 de la CEI Essais d'environnement

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants

Amendements n°s	Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
1	50C(BC)32	50C(BC)36		
2	50C(BC)33	50C(BC)39		
3			50(BC)212	50(BC)215
4	50(BC)220 50(BC)223	50(BC)244 50(BC)229		

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement

Une ligne verticale dans la marge différencie le texte de l'amendement 4

Page 2

SOMMAIRE

Remplacer le titre existant du paragraphe 6 5 par le suivant

6 5 *Méthode d'essai 2* (applicable aux spécimens remplis d'hélium en cours de fabrication ou pour les besoins de l'essai)

Ajouter, après 7.8, les titres du nouvel article 8 et des paragraphes 8 1 à 8 6 comme suit

- 8 Essai Qm: Essai d'étanchéité au gaz traceur avec pression interne
 - 8 1 Objet
 - 8 2 Domaine d'application
 - 8 3 Description générale de l'essai
 - 8 4 Préconditionnement
 - 8 5 Epreuve
 - 8 6 Renseignements à donner dans la spécification particulière

Ajouter, après l'annexe F, le titre de la nouvelle annexe G comme suit

ANNEXE G - Guide pour l'essai Qm

FOREWORD

This amendment, incorporating Amendments 1, 2 and 3, has been prepared by IEC Technical Committee No 50 Environmental testing

The text of this amendment is based on the following documents

Amendments Nos	Six Months' Rule	Reports on Voting	Two months' Procedure	Report on Voting
1	50C(CO)32	50C(CO)36		
2	50C(CO)33	50C(CO)39		
3			50(CO)212	50(CO)215
4	50(CO)220 50(CO)223	50(CO)244 50(CO)229		

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the Voting Reports indicated in the above table

The text of Amendment 4 is indicated by a vertical line in the margin

Page 3

CONTENTS

Replace the existing title of subclause 6 5 by the following

6 5 Test Method 2 (for specimens filled with helium during manufacturing or for the requirements of the test)

Add, after 7 8, the titles of new clause 8 and new subclauses 8 1 to 8 6, as follows

8 Test Qm Tracer gas sealing test with internal pressurization

8 1 Object

8 2 Scope

8 3 General description of the test

8 4 Pre-conditioning

8 5 Conditioning

8 6 Information to be given in the relevant specification

Add, after Appendix F, the title of new Appendix G as follows

APPENDIX G - Guidance for Test Qm

Remplacer la figure existante par la nouvelle figure 1 suivante:

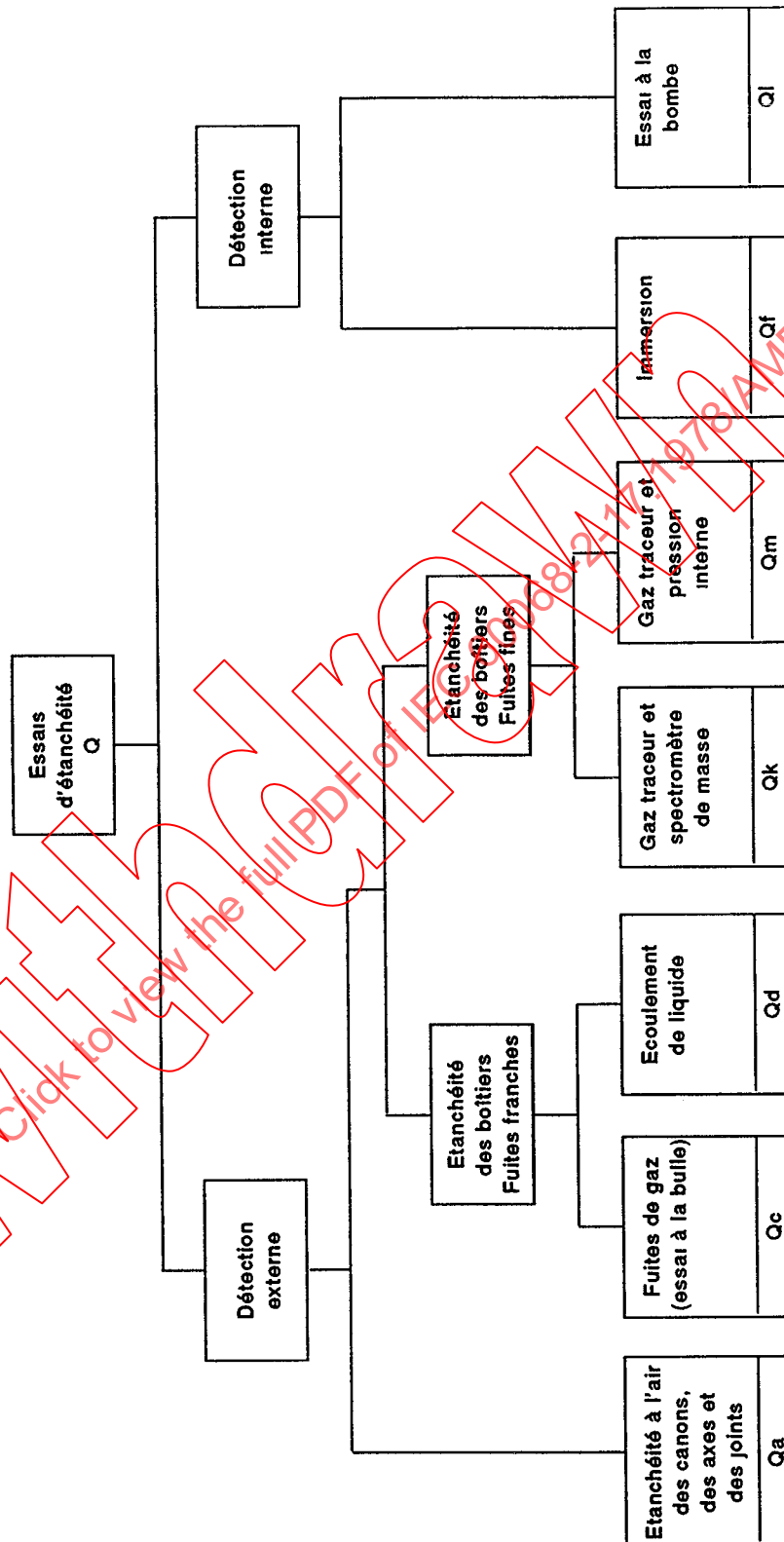


Figure 1

Replace the existing figure by the following new figure 1

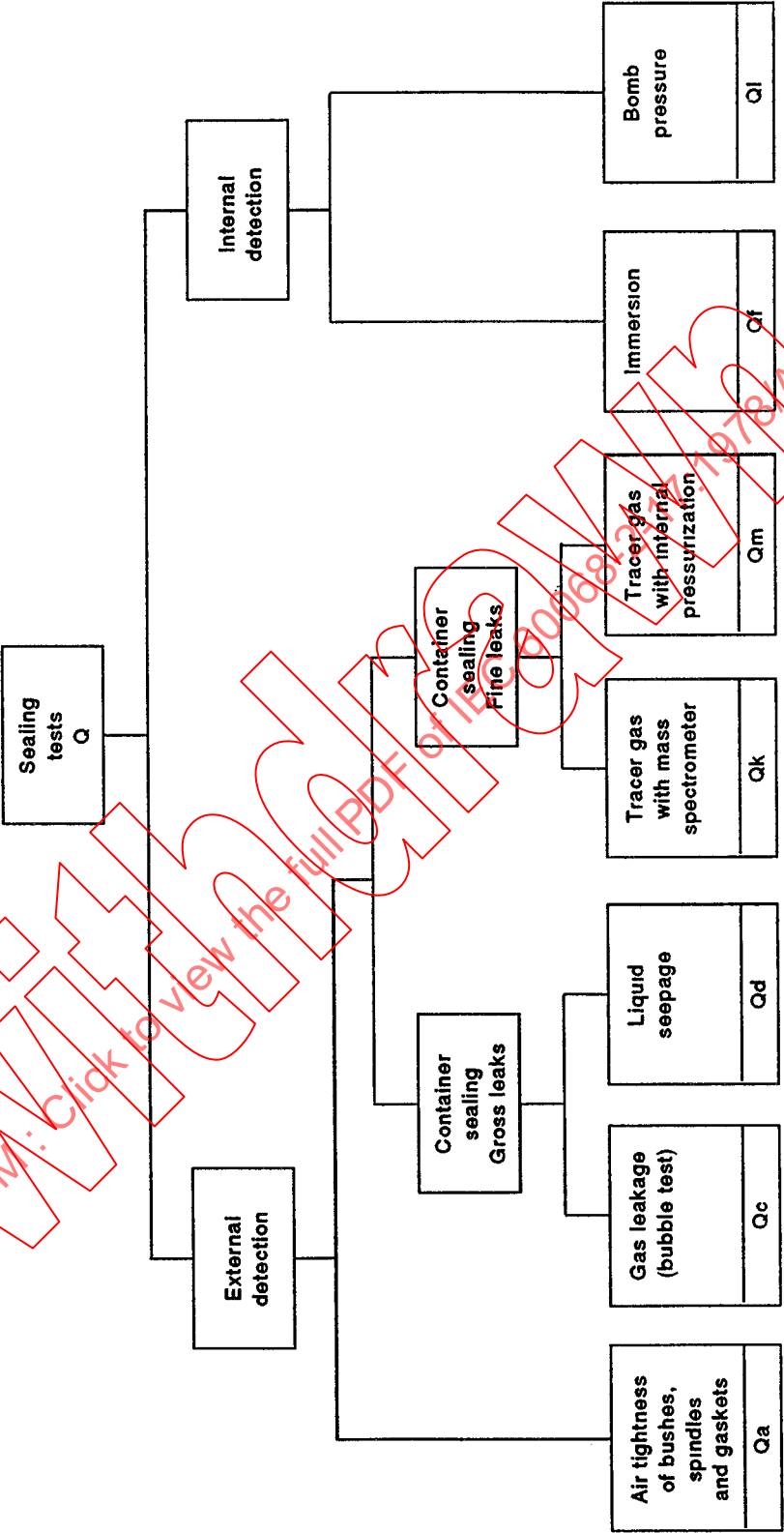


Figure 1

Pages 8 et 10

Inventaire des essais d'étanchéité

Remplacer l'avant-dernier alinéa et le dernier alinéa par les trois alinéas suivants

Les deux essais faisant appel à la détection interne Qf et Qi présentent beaucoup de similitude. Ils se révèlent très efficaces pour certains composants, par exemple les condensateurs à film plastique, ils ne sont toutefois pas recommandés pour les composants dont les variations électriques n'apparaissent qu'après un temps assez long (par exemple après la fin de l'essai).

Les essais faisant appel à la détection externe sont eux-mêmes subdivisés en fonction de l'application. L'essai Qa est un essai à la bulle utilisé pour déterminer l'étanchéité à l'air des canons, des axes et des joints. Les autres essais, Qc, Qd, Qk et Qm sont utilisés pour déterminer les fuites dans les conteneurs (boîtiers métalliques, enveloppes, etc.), l'essai Qc est un essai à la bulle qui comporte à son tour trois méthodes de sensibilités différentes (fuites supérieures à 1 Pa cm³/s (10^{-5} bar cm³/s)).

Les essais Qk et Qm sont les plus sensibles de cette série. Leur gamme de sensibilité s'étend de 1 Pa cm³/s (10^{-5} bar cm³/s) à environ 10^{-6} Pa cm³/s (10^{-11} bar cm³/s). L'essai Qd est un essai à écoulement de liquide qui peut être appliqué aux spécimens remplis, pendant leur fabrication, d'un liquide ou d'un produit devenant liquide à la température d'essai.

Page 14

1 Définitions

Ajouter les nouvelles définitions suivantes

1 9 Mesureur de fuites (Essai Qm)

Appareil constitué d'une sonde à main permettant de prélever un échantillon d'un mélange gazeux et d'un mesureur indiquant sur une échelle graduée la concentration, dans l'échantillon, d'un type de gaz donné.

1 10 Volume de mesure [V_m] (Essai Qm)

Volume compris entre l'enveloppe étanche collectant les fuites et le spécimen.

NOTE - La concentration de gaz traceur étant faible dans ce volume, l'étanchéité de son enveloppe n'a généralement pas besoin d'être parfaite.

1 11 Détecteur de fuites (Essai Qm)

Appareil constitué d'une sonde à main permettant de prélever un échantillon d'un mélange gazeux et d'un dispositif sensible à la présence d'un type donné de gaz et émettant un signal, soit sonore, soit visuel, quand sa concentration atteint un seuil spécifié.

1 12 Reniflage (Essai Qm)

Action par laquelle on déplace lentement la sonde d'un détecteur le long d'un spécimen dont on veut localiser les fuites.

Pages 9 and 11

Survey of sealing tests

Replace the penultimate and last paragraphs by the following three paragraphs

The two tests for internal detection Qf and Qi are very similar. They are very effective for certain components, for example plastic foil capacitors, they are not recommended, however, for components in which electrical changes become effective only after a long time (for instance, after the test is terminated)

The tests for external detection are further subdivided according to their application. Test Qa is a bubble test which is used to determine the airtightness of bushes, spindles and gaskets. The other tests, Qc, Qd, Qk and Qm are used to determine leaks in containers (metallic cases, housings, etc.), Test Qc is a bubble test again including three methods with different sensitivities (leaks not less than 1 Pa cm³/s (10⁻⁵ bar cm³/s))

Test Qk and Qm are the most sensitive of this series. Their sensitivity ranges from 1 Pa cm³/s (10⁻⁵ bar cm³/s) to about 10⁻⁶ Pa cm³/s (10⁻¹¹ bar cm³/s). Test Qd is a liquid seepage test which may be applied to specimens filled during manufacture with a liquid or a product becoming liquid at the test temperature

Page 15

1 Definitions

Add the following new definitions

1.9 Leakage meter (Test Qm)

Apparatus consisting of a hand probe for taking a sample of gas mixture and a meter providing a graduated display of the concentration of a predetermined type of gas in the sample

1.10 Volume of measurement [V_m] (Test Qm)

Volume contained between the gastight sheath collecting the leakage and the specimen

NOTE - The tracer gas concentration being small in that volume, the sealing of its sheath does not generally need to be perfect

1.11 Leak detector (Test Qm)

Apparatus consisting of a hand probe for taking a sample of gas mixture and a device sensitive to the presence of a predetermined type of gas and emitting a signal, either acoustic or visual, when the concentration of a predetermined type of gas reaches a pre-set threshold level

1.12 Probing [sniffing deprecated term] (Test Qm)

Action of slowly moving the probe of a leak detector along a specimen in order to locate the leaks

Page 30

5 Essai Qf: Immersion

Ajouter la phrase et la note suivantes au paragraphe 5 5 1

Sauf spécification contraire de la spécification particulière, il faut utiliser de l'eau dont la tension superficielle a été réduite

NOTE - Cela peut se réaliser en ajoutant à l'eau un agent mouillant du commerce

Page 32

Remplacer le texte existant du paragraphe 5 5 4 par le suivant

5 5 4 Les températures du spécimen et de l'eau doivent se situer entre 15 °C et 35 °C
Au cours de l'épreuve, la différence de température entre l'eau et le spécimen doit être aussi réduite que possible et ne pas dépasser 5 °C

Ajouter le nouveau point d) suivant au paragraphe 5 8

d) Défense ou autorisation d'utiliser un agent mouillant

Remplacer les lettres existantes d), e) et f) par e), f) et g) respectivement

Page 34

6 Essai Qk: ~~Essai d'étanchéité au gaz traceur avec spectromètre de masse~~

6 1 Objet

Remplacer tout le texte existant par le texte suivant

Cet essai a pour objet de vérifier l'herméticité des spécimens en se basant sur l'évaluation des taux de fuite à l'aide d'un gaz traceur et d'un spectromètre de masse

Le gaz traceur le plus couramment utilisé avec un spectromètre de masse est l'hélium et l'essai a été décrit en se référant à ce gaz (voir l'article E1)

6 2 Domaine d'application

Remplacer les descriptions des méthodes d'essai 1 et 2 dans les deuxième et troisième alinéas par celles des alinéas suivants

La méthode d'essai 1 est applicable en premier lieu aux spécimens de petit volume (voir tableau IV) et dont les surfaces ne sont pas susceptibles de fausser les résultats par suite d'une rétention excessive de l'hélium adsorbé (telles que tresses, joints, matériaux organiques, peinture, etc), sauf si une neutralisation appropriée a pu être effectuée avant la phase de détection

La méthode d'essai 2 est destinée aux spécimens qui ont été remplis, en cours de fabrication ou pour les besoins de l'essai, d'un mélange contenant une proportion élevée d'hélium

Page 31

5 Test Qf: Immersion

Add the following sentence and note to subclause 5 5 1

If not otherwise prescribed in the relevant specification, detensioned water shall be used

NOTE - This may be achieved by adding a commercially available wetting agent to the water

Page 33

Replace the existing text of subclause 5 5 4 by the following

5 5 4 The temperatures of the specimen and of the water shall be between 15 °C and 35 °C During the conditioning period the difference in temperature between the water and the specimen shall be as small as possible, but not greater than 5 °C

Add the following new item d) to subclause 5 8

d) Whether a wetting agent may be used or not

Replace the existing letters d), e) and f) by e), f) and g) respectively

Page 35

6 Test Qk: Sealing tracer gas method with mass spectrometer

6 1 Object

Replace the whole of the existing text by the following

To verify the hermetic sealing of specimens by evaluating the leak rates with a tracer gas and a mass spectrometer

Helium is the tracer gas most commonly used with a mass spectrometer and the test has been written with reference to this gas (See clause E1)

6 2 Scope

Replace the descriptions of Test Methods 1 and 2 in the second and third paragraphs by the following paragraphs

Test Method 1 is primarily applicable to specimens of small volume (see Table IV) whose surfaces are not likely to impair the results by too high a retention of adsorbed helium (such as braids, joints, organic materials, paint, etc) unless they have been suitably neutralized before the detection phase

Test Method 2 is intended for specimens that have been filled, during manufacture or for the requirements of this test, with a mixture containing a large proportion of helium

Ajouter, à la fin de ce paragraphe, l'alinéa et la note suivants

La méthode d'essai 3 (méthode du jet et méthode de la poche) est applicable aux spécimens destinés à être montés sur des parois ou des panneaux

NOTE - Il convient d'utiliser cette méthode avec précaution, parce que l'on risque de libérer dans le local assez d'hélium pour saturer le spectromètre, ce qui obligerait à suspendre l'essai jusqu'à ce que le local ait été ventilé. L'utilisation de cette méthode n'est pas recommandée lorsqu'une limite numérique d'acceptation est spécifiée pour le taux de fuite (voir annexe E, article E15)

6 3 Description générale de l'essai

Remplacer le texte existant du paragraphe 6 3 2 par le texte suivant

6 3 2 La méthode d'essai 2 est analogue à la méthode d'essai 1, à l'exception de la phase d'imprégnation qui est omise. Cette méthode d'essai doit être normalement terminée dans les 30 min qui suivent la fermeture hermétique de l'enveloppe. Un délai plus long, dépendant du volume et de l'épaisseur de l'enveloppe, peut également être nécessaire pour les spécimens de grande taille (voir paragraphe E7 2). Dans le cas des petits boîtiers, l'essai doit être effectué immédiatement après la fermeture du spécimen (voir paragraphes E7 1 et E7 2).

Cet essai ne convient pas comme essai général d'herméticité tel que celui que l'on prescrit à la fin d'autres essais d'environnement.

Ajouter le nouveau paragraphe suivant

6 3 5 La méthode d'essai 3 consiste à mettre sous vide une des faces du spécimen en plaçant celui-ci sur un orifice ad hoc d'une enceinte sous vide qui est reliée à un spectromètre de masse. La face apparente du spécimen est alors soit recouverte d'une poche souple étanche remplie d'hélium (variante a)), soit balayée avec un jet fin d'hélium (variante b)).

Variante a) En cas de fuite, une partie de l'hélium contenu dans la poche est aspirée dans l'enceinte sous vide. L'importance du défaut (mais non son emplacement) peut être déterminée à partir des indications fournies par le spectromètre de masse.

Variante b) L'hélium est décelé par le détecteur de fuite lorsque le jet d'hélium passe devant un défaut d'herméticité. L'emplacement et l'importance du défaut peuvent être déterminés à partir des indications fournies par le spectromètre de masse.

Page 36

6 4 2 Préconditionnement

La modification ne concerne que la version anglaise

Pages 38 et 40

6 5 Méthode d'essai 2 (applicable aux spécimens remplis d'hélium en cours de fabrication ou pour les besoins de l'essai)

Remplacer le titre et tout le texte existants par le texte suivant

Add at the end of this subclause the following paragraph and note

Test Method 3 (jet and pocket methods) is intended for specimens to be mounted on bulk-heads or panels

NOTE - This method should be used judiciously, because it is possible to release into the room sufficient helium to swamp the spectrometer, resulting in the suspension of the test until the room has been ventilated. The method should not be used where a numerical acceptance limit for leak rate is specified (see Appendix E, clause E15)

6 3 General description of the test

Replace the existing text of subclause 6 3 2 by the following

6 3 2 Test Method 2 is similar to Test Method 1 with the exception of the impregnation phase which is omitted. This test shall normally be completed within 30 min after package sealing. For large specimens, depending on the internal volume and the thickness of the envelope, a longer delay could be necessary (see subclause E7 2). In the case of small packages it shall be carried out immediately after package sealing (see subclauses E7 1 and E7 2)

It is not suitable for general hermetic seal testing such as that required at the end of other environmental tests

Add the following new subclause

6 3 5 Test Method 3 consists of exposing one side of the specimen to a vacuum by placing it against a suitable orifice of a vacuum chamber connected to a mass spectrometer. The visible side of the specimen is then covered by a sealed flexible pocket filled with helium (Alternative a)) or swept by a fine jet of helium (Alternative b))

Alternative a) If leaks occur, some of the helium in the pocket is sucked into the vacuum chamber. The size of the fault (but not its location) can be determined from the readings on the mass spectrometer

Alternative b) Helium is detected by the detector when the helium jet passes over a sealing fault (leak). The location and size of the leak can then be determined from the readings on the mass spectrometer

Page 37

6 4 2 Preconditioning

Replace "specimen" in the fourth line by "a specimen"

Page 39 and 41

6 5 Test Method 2 (for specimens filled with helium during manufacturing or for the requirements of this test)

Replace the title and the whole of the existing text by the following

6 5 Méthode d'essai 2 (applicable aux spécimens remplis d'hélium en cours de fabrication ou pour les besoins de l'essai)

6 5 1 Préconditionnement

Le spécimen doit contenir un mélange gazeux dont la concentration en hélium (exprimée en termes de pression) est égale ou supérieure à 25 %. On doit vérifier périodiquement que le mélange gazeux utilisé a bien la concentration en hélium requise

Si approprié, la spécification particulière doit indiquer toute condition de fixation nécessaire

6 5 2 Mesures initiales

Néant

6 5 3 Mesures finales

Après remplissage et fermeture, le spécimen est transféré dans une chambre raccordée à un détecteur de fuites du type spectromètre de masse. La chambre est alors mise en dépression de telle sorte que le spectromètre de masse puisse fonctionner normalement

Le taux de fuite mesuré R est déterminé par comparaison avec celui d'une fuite de référence. Sauf condition particulière, cette mesure doit être terminée dans les 30 min qui suivent la fermeture du spécimen

Le taux de fuite mesuré R permet de déterminer la constante de temps θ par application de la formule

$$\theta = 2,7 \frac{nVP_o}{R}$$

où:

V = volume interne du système (en cm³)

n = concentration effective en hélium du mélange gazeux utilisé (cm³/m³)

P_o = pression atmosphérique (10⁵ Pa ou 1 bar)

R = taux de fuite d'hélium mesuré (en Pa cm³/s ou bar cm³/s)

θ = constante de temps requise (en secondes)

La spécification particulière doit fixer la constante de temps minimale, ou le taux de fuite normalisé équivalent L maximal, acceptable. Les valeurs suggérées pour la constante de temps sont 2 10⁵ s et 2 10⁴ s

6 5 4 Fuites franches

En complément à l'essai ci-dessus, l'absence de fuites franches est vérifiée à l'aide de toute méthode appropriée, telle que celles de l'essai Qc, conformément aux prescriptions de la spécification particulière (voir article E4)

6 5 Test Method 2 (for specimens filled with helium during manufacturing or for the requirements of this test)

6 5 1 Preconditioning

The specimen shall contain a gaseous mixture where the helium concentration is equal to or greater than 25 % in terms of pressure. Periodical checks shall be made to ensure that the gas mixture used actually contains the required concentration of helium.

If appropriate, the relevant specification shall state any necessary mounting conditions.

6 5 2 Initial measurements

None

6 5 3 Final measurements

Upon completion of the package seal, the specimen shall be transferred to a chamber connected to a mass spectrometer type leak detector, which is then depressurized so that the mass spectrometer can operate normally.

The measured leak rate R is determined by comparison with that of a calibrated standard leak. This measurement shall be completed within 30 min after specimen sealing except for special conditions (see subclause E7 2).

The measured leak rate R is converted to the time constant θ by applying the following formula:

$$\theta = 2,7 \frac{nVP_o}{R}$$

where:

V = internal volume of the specimen (in cm³)

n = actual concentration of helium in the gaseous mixture in use (cm³/m³)

P_o = atmospheric pressure (10⁵ Pa or 1 bar)

R = measured leak rate of helium (in Pa cm³/s or bar cm³/s)

θ = required time constant (in seconds)

The relevant specification shall state the minimum time constant or the maximum acceptable equivalent standard leak rate L . Suggested values for the time constant are 2×10^5 s and 2×10^4 s.

6 5 4 Gross leaks

In addition to this test, the absence of gross leaks shall be checked by using any suitable method, such as those described in Test Qc, as prescribed by the relevant specification (see clause E4).

6 6 Méthode d'essai 3 (applicable aux spécimens destinés à être montés sur des parois ou des panneaux)

6 6 1 Préconditionnement

Nettoyer le spécimen de façon à le débarrasser de tous les contaminants, tels que graisse, empreintes digitales, flux ou laque, qui sont susceptibles de dissimuler des fuites. Après ce nettoyage, sécher le spécimen en étuve afin d'éliminer les traces de solvants, les condensations capillaires, etc., qui peuvent également cacher des fuites existantes.

6 6 2 Mesures initiales

L'orifice de mesure étant hermétiquement isolé de l'enceinte par une vanne, pomper l'enceinte et, lorsque la dépression est suffisante pour permettre le bon fonctionnement du spectromètre de masse, relier l'enceinte à ce dernier.

Noter le signal résiduel engendré par le spectromètre en l'absence d'injection d'hélium.

Vérifier le bon fonctionnement du spectromètre à l'aide d'une fuite d'hélium de référence.

6 6 3 Epreuve

Placer le spécimen sur l'orifice de mesure et le mettre sous vide en ouvrant la vanne d'isolement. Vérifier que la dépression demeure suffisante pour permettre le bon fonctionnement du spectromètre de masse et poursuivre le pompage jusqu'à ce que le signal résiduel se stabilise à une valeur approximativement égale à celle qui avait été notée précédemment.

Variante a) Recouvrir la face apparente du spécimen d'une poche souple, en plastique par exemple, qu'on remplit d'hélium. Noter les indications du spectromètre de masse.

Variante b) Asperger, à l'aide d'un jet fin d'hélium sous faible pression, toute la face apparente du spécimen. Noter les indications du spectromètre de masse.

NOTE - Si possible, il convient que la spécification particulière indique la pression d'hélium à utiliser (voir annexe E, article E14).

6 6 4 Mesures finales

Le taux de fuite mesuré R est alors déterminé par comparaison avec celui de la fuite de référence, déduction faite du signal résiduel.

6 7 Renseignements à donner dans la spécification particulière

Insérer le nouveau point l) suivant sous "Méthode d'essai 2" et remplacer les lettres existantes i), j) et k), par j), k) et l) sous "Méthode d'essai 3" respectivement.

Méthode d'essai 3	Paragraphes
i) Conditions de fixation (si nécessaire)	6 5 1
j) Variante a) ou b)	6 6 3
k) Pression d'hélium	6 6 3 b)
l) Critères d'acceptation	6 2

6 6 Test Method 3 (applicable to specimens to be mounted on bulkheads or panels)

6 6 1 Preconditioning

Clean the specimen so as to remove all contaminants, such as grease, fingerprints, flux or varnish, likely to conceal leaks. After cleaning, dry the specimen in an oven so as to remove all trace of solvents, capillary condensation, etc., which can also conceal leaks.

6 6 2 Initial measurements

With the measuring orifice hermetically isolated from the chamber by a valve, evacuate the chamber, and when the pressure is sufficiently low to allow proper functioning of the mass spectrometer, connect the chamber to the latter.

Note the residual signal caused by the spectrometer with no helium injection.

Check the proper functioning of the spectrometer with a reference helium leak.

6 6 3 Test

Place the specimen over the measuring orifice and expose it to the vacuum by opening the isolating valve. Check that the depression remains sufficient for the proper functioning of the mass spectrometer and continue evacuating until the residual signal stabilizes itself at a value approximately equal to that recorded previously.

Alternative a) Cover the outer side of the specimen with a flexible pocket, of plastic for example, filled with helium. Note the readings of the mass spectrometer.

Alternative b) Sweep the whole outer side of the specimen with a fine jet of helium at low pressure. Note the readings of the mass spectrometer.

NOTE - If possible, the helium pressure should be specified in the relevant specification (see Appendix E, clause E14).

6 6 4 Final measurements

The measured leak rate R is then determined by comparison with that of the reference leak, the residual signal being deducted.

6 7 Information to be given in the relevant specification

Insert the following new item i) under "Test Method 2" and replace the existing letters i), j) and k) by j), k) and l) under "Test Method 3" respectively.

Test Method 3	Subclause
i) Mounting conditions (if necessary)	6 5 1
j) Alternative a) or b)	6 6 3
k) Helium pressure	6 6 3 b)
l) Acceptance criteria	6 2

Page 46

Ajouter le nouvel article 8 suivant

8 Essai Qm: Essai d'étanchéité au gaz traceur avec pression interne

8 1 Objet

Définir des méthodes pour mesurer des fuites fines par accumulation ou pour, simplement, en détecter la présence par reniflage en utilisant un gaz traceur facilement séparable des constituants de l'air, par exemple l'hexafluorure de soufre ou d'autres gaz halogénés

8 2 Domaine d'application

Cet essai est applicable à tout spécimen pouvant supporter une pression interne. Il permet la détection de fuites supérieures à approximativement 10^{-8} Pa m³/s [10^{-7} bar cm³/s]

8 3 Description générale de l'essai

8 3 1 Méthode globale et méthode locale

Par une seule opération, le taux de fuite total peut être mesuré mais on ne peut, simultanément, ni déterminer le nombre de fuites ni les localiser. Il faut donc distinguer les «méthodes globales», qui permettent le mesurage du taux de fuite total, des «méthodes locales» qui permettent de localiser les défauts d'étanchéité pour une éventuelle correction.

Exemples L'essai par accumulation est une «méthode globale», l'essai par reniflage est une «méthode locale».

Il est aussi possible de pratiquer une «méthode intermédiaire» en collectant les fuites (méthode globale) d'une partie du spécimen (localisation partielle). Cette méthode «intermédiaire» est alors appliquée à chaque partie du spécimen.

8 3 2 Méthode 1 Essai par accumulation

Le spécimen dont on veut contrôler l'étanchéité est mis sous pression interne d'un gaz traceur. Après une attente permettant au taux de fuite de se stabiliser, le spécimen entier (ou une partie de sa surface) est enfermé dans une enveloppe étanche dans laquelle s'accumule le gaz issu des fuites éventuelles pendant une durée mesurée. La quantité de gaz recueillie est alors mesurée et le taux de fuite est calculé.

8 3 3 Méthode 2 Essai par reniflage

Le spécimen dont on veut détecter les fuites est mis sous pression interne d'un gaz traceur. Après une attente permettant au taux de fuite de se stabiliser, la sonde d'un détecteur de fuite est approchée du spécimen et déplacée à sa surface. Si la concentration du gaz traceur atteint le seuil de sensibilité du détecteur, ce dernier émet un signal permettant de localiser la fuite.

NOTE - L'essai par reniflage ne permet pas de mesurer un taux de fuite. Cependant, il est quelquefois possible d'estimer si les fuites détectées dépassent un niveau donné. Pour cela, il faut que le niveau de sensibilité du détecteur soit connu et que les conditions d'essai (niveau de pollution ambiant, vitesse de reniflage, nature du spécimen, etc.) soient prises en compte.

Page 47

Add the following new clause 8

8 Test Qm: Tracer gas sealing test with internal pressurization

8.1 Object

To define methods for measuring fine leaks by accumulation or for detecting them by probing using a tracer gas easily separable from air components, for example sulphur hexafluoride or another halogenous gas

8.2 Scope

This test is applicable to any specimen able to withstand internal pressurization. It allows the detection of leakage greater than approximately 10^{-8} Pa m³/s [10^{-7} bar cm³/s]

8.3 General description of the test

8.3.1 Total method and local method

From a single operation the total leakage flow can be determined, but not, simultaneously, the number of leaks or their location. It is therefore necessary to distinguish "total methods", allowing the measurement of the total leakage flow, from "local methods", allowing the location of individual leaks for rectification if required.

Examples The cumulative test is a "total method", the probing test is a "local method"

Another possibility is an "intermediate method" in which leakage is accumulated (total method) from a part of the specimen (partial localization) and this intermediate method then applied to every part of the specimen.

8.3.2 Test Method 1 Cumulative test

The specimen of which the sealing is to be assessed is internally pressurized with a tracer gas. After allowing time for the leak rate to stabilize, the whole specimen (or a part of its surface) is enclosed in a gastight sheath in which the gas leaking from any defects accumulates for a measured duration. This collected gas is then measured and the leak rate calculated.

8.3.3 Test Method 2 Probing test

The specimen in which any leaks are to be detected is internally pressurized with a tracer gas. After allowing time for the leak rate to stabilize, the probe of a leak detector is placed near to the specimen and moved over its surface. If the concentration of tracer gas reaches the threshold level of the detector, it gives a signal permitting the leak to be localized.

NOTE - The probing test does not allow the leak rate to be measured. Nevertheless, it is sometimes possible to estimate if a given leak rate has been exceeded. In those cases the need to know the threshold level of the leak detector and the testing conditions (ambient pollution level, speed of traverse of the probe, nature of the specimen, etc.) should be taken into account.

8 4 Préconditionnement

Obturer soigneusement toutes les ouvertures inutilisées pour ne pas perturber le mesurage des fuites de la partie en essai du spécimen. Si une ouverture doit être utilisée ultérieurement, il conviendra de vérifier l'étanchéité du raccord ajouté.

La spécification particulière doit prescrire tout preconditionnement supplémentaire.

Nettoyer et sécher le spécimen.

8 5 Epreuve

8 5 1 Généralités

La spécification particulière doit préciser

- a) la méthode à utiliser (1 ou 2 ou «intermédiaire»),
- b) si le spécimen doit ou non être en fonctionnement et, si non, sa position (ouvert, fermé, armé, etc.)

8 5 2 Méthode 1 Essai par accumulation

8 5 2 1 Mode opératoire

- a) Mettre le spécimen sous pression.

La spécification particulière doit prescrire la pression d'essai.

Si le gaz de remplissage doit être réutilisé, la mise sous pression est généralement précédée d'une mise sous vide.

- b) Attendre que soit écoulé le temps prescrit par la spécification particulière (voir article G1) pour permettre au taux de fuite de se stabiliser.

- c) Mettre en place l'enveloppe déterminant le volume de mesurage et mesurer la concentration initiale du gaz traceur C_0 à l'instant t_0 .

- d) Après une attente dépendant de la sensibilité requise (voir G2 1), mesurer la concentration finale C_1 à l'instant t_1 .

NOTE - Il est aussi possible d'effectuer un essai par accumulation avec un mesureur par tout ou rien, avec un seuil connu, en faisant en sorte que la concentration initiale soit pratiquement nulle et en plongeant la sonde dans le volume de mesurage, à intervalles de temps réguliers, jusqu'à obtention du signal.

8 5 2 2 Interprétation des résultats

Les indications fournies par le mesureur peuvent être converties en concentration en utilisant une courbe d'étalonnage vérifiée périodiquement.

8 4 Pre-conditioning

Seal every unused opening carefully in order to avoid any interference with measurement of the leakage from the part of the specimen under test. If an opening is to be used later, the sealing of connections to the added part should be tested.

The relevant specification shall prescribe any additional pre-conditioning.

Clean and dry the specimen.

8 5 Conditioning

8 5 1 General

The relevant specification shall prescribe

- a) the method to be used (Test Methods 1 or 2 or "intermediate"),
- b) whether the specimen is operating or not, and if not, its position (open, closed, cocked, etc.)

8 5 2 Test Method 1 Cumulative test

8 5 2 1 Procedure

- a) Pressurize the specimen

The relevant specification shall prescribe the test pressure.

If the filling gas is to be reused, pressurization is generally preceded by evacuation.

- b) Wait for the time prescribed by the relevant specification (see clause G1) in order to allow the leak rate to stabilize.

- c) Place in position the sheath determining the volume of measurement and measure the initial tracer gas concentration C_0 at time t_0 .

- d) After a time depending on the sensitivity (see G2 1), measure the final concentration C_1 at time t_1 .

NOTE - It is also possible to perform a cumulative test with an all-or-nothing meter with a known threshold level by arranging for the initial concentration to be, for practical purposes, zero, and inserting the probe in the volume of measurement at uniform time intervals until the signal occurs.

8 5 2 2 Interpretation of the results

Meter readings can be converted into concentrations using a calibration chart that is periodically checked.

Le taux de fuite mesuré R d'un spécimen est déterminé par l'expression

$$R = \frac{V_m (C_1 - C_0)}{t_1 - t_0} 10^{-6} P_e$$

où:

R est le taux de fuite, en Pa m³/s

V_m est la capacité du volume de mesurage en mètres cubes

$t_1 - t_0$ est l'intervalle de temps en secondes

C_1 et C_0 sont les concentrations de gaz traceur en cm³/m³

P_e est la pression externe qui est égale à 10^5 Pa

NOTE - Si V_m est exprimé en cm³ et P_e en bars, le taux de fuite sera exprimé en bar cm³/s

Le spécimen est accepté si le taux de fuite mesuré ne dépasse pas la valeur maximale admise par la spécification particulière

8 5 3 Méthode 2 Essai par reniflage

8 5 3 1 Mode opératoire

a) Mettre le spécimen sous pression

La spécification particulière doit prescrire la pression d'essai

Si le gaz de remplissage doit être réutilisé, la mise sous pression est généralement précédée d'une mise sous vide

b) Attendre que soit écoulé le temps prescrit par la spécification particulière (voir article G1) pour permettre au taux de fuite de se stabiliser

c) Déplacer lentement la sonde à la surface du spécimen, en particulier près des endroits les plus susceptibles de fuir (par exemple, les cordons de soudure, les jointures entre deux pièces, etc) Si un signal apparaît, noter l'emplacement correspondant de la sonde

Dans le cas général où cette méthode est utilisée pour localiser les fuites mesurées lors d'un précédent essai par accumulation, le préconditionnement (voir 8 4) aura déjà été effectué

8 5 3 2 Interprétation des résultats

Le résultat d'essai est satisfaisant si les fuites sont localisées

8 6 Renseignements à donner dans la spécification particulière

Lorsque cet essai est prescrit dans une spécification particulière, les détails suivants doivent être spécifiés, s'il y a lieu

The leak rate R for a specimen is calculated by the formula

$$R = \frac{V_m (C_1 - C_0)}{t_1 - t_0} 10^{-6} P_e$$

where:

R is the leak rate in Pa m³/s

V_m is the capacity of the volume of measurement in cubic metres

$t_1 - t_0$ is the time interval in seconds

C_1 and C_0 are the tracer gas concentrations in cm³/m³

P_e is the pressure at the outer surface of the specimen, that is 10⁵ Pa

NOTE - If V_m is expressed in cm³ and P_e in bars, then the leak rate will be expressed in bar cm³/s

The specimen shall be considered as accepted if the measured leak rate does not exceed the maximum value that shall be admitted by the relevant specification

8 5 3 Test Method 2 Probing test

8 5 3 1 Procedure

a) Pressurize the specimen

The test pressure shall be that prescribed by the relevant specification

If the filling gas is to be reused, pressurization is generally preceded by evacuation

b) Wait for the time prescribed by the relevant specification (see clause G1) to allow the leak rate to stabilize

c) Move the probe slowly over the surface of the specimen, particularly near the places in which leakage is most likely (for example welds, gasketed connections between two parts) If a signal occurs, note the corresponding position of the probe

In the general case where this method is used to locate leaks measured during a previous cumulative test, pre-conditioning (see subclause 8 4) will already have been carried out

8 5 3 2 Interpretation of the results

The test is successful if the leaks have been located

8 6 Information to be given in the relevant specification

When this test is included in a relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable

	Paragraphes
a) Si un taux de fuite peut être estimé en utilisant la méthode 2	8 3 3 (Note)
b) Préconditionnement supplémentaire	8 4
c) Méthode à utiliser (1 ou 2 ou «intermédiaire»)	8 5 1 a)
d) Si le spécimen est ou non en fonctionnement, etc	8 5 1 b)
e) Pression d'essai et temps de stabilisation du gaz d'essai	8 5 2 1 a) 8 5 2 1 b) 8 5 3 1 a) et 8 5 3 1 b)
f) Taux de fuite maximal admis	8 5 2 2

Page 60

ANNEXE D - Corrélations entre les paramètres de l'essai Qk

Remplacer les équations dans la note 3 de l'article D1 par les suivantes

$$R = \frac{7,17 L^2 P_{t_1}}{10^{10} V} \quad \text{ou} \quad L = 10^5 \sqrt{\frac{RV}{7,17 P_{t_1}}}$$

Page 66

ANNEXE E

Guide pour l'essai Qk

Remplacer le texte existant de l'article E1 par le suivant

E1 Dans la présente norme, le processus de fuite est considéré comme correspondant à un écoulement moléculaire de gaz par le chemin de fuite

D'autres gaz que l'hélium ou des mélanges peuvent être utilisés à condition que la corrélation entre les résultats obtenus dans l'un et l'autre cas soit connue (par calcul ou par expérimentation) Néanmoins, certains gaz peuvent être incompatibles avec certains matériaux du spécimen

L'influence de la température est considérée comme négligeable dans la gamme normale de température (15 °C à 35 °C) pour les mesures et les essais, conformément à la Publication 68-1 de la CEI

Ajouter les nouveaux paragraphes E7 1 et E7 2 suivants à l'article E7

E7 1 En plus de ce qui est indiqué au paragraphe 6 2 pour la méthode d'essai 1, il faut tenir compte du temps d'établissement du flux de fuite qui sera d'autant plus long que la paroi est plus épaisse

	<i>Subclause</i>
a) Whether leak rate may be estimated using Test Method 2	8 3 3 (Note)
b) Additional pre-conditioning	8 4
c) Method to be used (Test Method 1 or 2 or "intermediate")	8 5 1 a)
d) Whether specimen is operating or not, etc	8 5 1 b)
e) Test pressure and time for stabilization for the test gas	8 5 2 1 a)
	8 5 2 1 b)
	8 5 3 1 a)
	and
	8 5 3 1 b)
f) Maximum leak rate	8 5 2 2

Page 61

APPENDIX D - Interrelation of test parameters for test Qk

Replace the equations in Note 3 of clause D1 by the following

$$R = \frac{7,17 L^2 P_{t_1}}{10^{10} V} \quad \text{or} \quad L = 10^5 \sqrt{\frac{R V}{7,17 P_{t_1}}}$$

Page 67

APPENDIX E

Guidance for Test Qk

Replace the existing text of clause E1 by the following

E1 In this standard the leakage process is considered as corresponding to a molecular flow of gas through the leak path

Gases other than helium or mixtures may be used, provided that correlation between the results obtained for these and for helium can be established (by calculation or by empirical means). However some gases might be incompatible with certain materials in the specimens

The influence of the temperature is considered negligible within the standard temperature range (15 °C to 35 °C) for measurement and tests according to IEC Publication 68-1

Add the following new subclauses E7 1 and E7 2 to clause E7

E7 1 For Test Method 1 it is necessary, in addition to what is indicated in subclause 6 2, to take account of the time taken to establish the flow of gas through the leak, which will increase with package wall thickness

Dans le cas de la méthode 2, la durée de 30 min prescrite peut se révéler insuffisante. Il convient alors que la durée choisie par l'expérimentateur soit indiquée dans le rapport d'essai.

E7.2 Pour les spécimens de petit volume (voir tableau IV), la méthode 2 n'est applicable que si l'essai est effectué immédiatement après la fermeture du spécimen. Elle peut, en effet, perdre toute signification si le temps qui sépare la fermeture du boîtier de l'exécution de l'essai peut permettre à tout l'hélium de s'échapper.

Ajouter, à la page 68, les nouveaux articles suivants

E9 La méthode 3 ne peut s'appliquer qu'à des spécimens pouvant supporter une forte dépression et ne dégazant pas exagérément.

E10 La variante a) (méthode de la poche) est plus commode lorsque le spécimen est de taille relativement grande et de forme compliquée. Elle est alors plus rapide que la variante b) (méthode du jet), mais ne permet pas la localisation, donc l'éventuelle réparation des fuites. Dans le cas de spécimens réparables, il est recommandé de mesurer à nouveau les spécimens défectueux par la méthode du jet. La variante a) implique en outre un risque d'erreur dans le cas où la poche recouvre tout ou partie du joint de raccordement du spécimen avec l'installation d'essai, car l'herméticité de ce joint peut être notablement moins bonne que celle que l'on exige du spécimen, sans pour autant rendre la méthode inapplicable.

E11. En cas d'essai de plusieurs spécimens de petite taille, il est commode d'utiliser une rampe comportant plusieurs piquages isolés de l'enceinte sous vide par autant de vannes et munis d'un embout adapté à la forme du spécimen. On peut ainsi mettre l'ensemble de l'installation sous vide et la relier au spectromètre en n'ouvrant la vanne correspondant à chaque spécimen qu'au moment où on l'essaie.

E12 Le délai d'apparition du signal sur le spectromètre de masse est fonction de plusieurs facteurs (forme des canalisations, nature du matériel, distance de la fuite au détecteur, importance de la fuite, etc.). Il est donc recommandé d'utiliser, pour la vérification de l'étalonnage, une fuite de référence, de valeur aussi proche que possible de la valeur tolérée pour les fuites du spécimen. Il convient que cette fuite de référence soit placée à un endroit où le temps de réponse de l'installation a de fortes chances d'être supérieur à celui du point où est placé le spécimen. Dans le cas de la méthode du jet, il est recommandé de s'assurer que le temps de réponse de l'installation ne dépasse pas quelques minutes (5 min au plus), car, dans ce cas, toute recherche de fuite deviendrait illusoire. Dans le cas de la méthode de la poche, il convient de connaître ce temps de réponse et de ne faire les mesures qu'après qu'il est écoulé.

E13 Pour la variante b), toujours commencer par appliquer le jet aux parties les plus hautes du spécimen et procéder de façon systématique en allant vers le bas, de façon à ne pas commettre d'oubli et à minimiser le risque d'erreur dans la localisation des fuites (par exemple, absorption d'hélium par une fuite située au-dessus de la zone balayée par le jet).

NOTE - Il n'est pas nécessaire de soumettre le spécimen à un vide poussé, dès lors que celui-ci est constant et suffisant pour le bon fonctionnement du spectromètre de masse: la quantité d'hélium qui traverse la fuite est pratiquement la même si la pression est de 10^2 Pa ou de 10^{-3} Pa (10^{-3} bar ou 10^{-8} bar).

For Test Method 2 the prescribed duration of 30 min may be too short, so the time delay used in practice should be included in the test report

E7 2 For small specimens (see Table IV) Test Method 2 is only applicable if carried out immediately following the sealing of the specimens. An undue time delay could allow the helium tracer gas to escape

Add on page 69, the following new clauses

E9 Test Method 3 can only be applied to specimens capable of withstanding a fairly high vacuum and not degassing excessively

E10 Alternative a) (pocket method) is more convenient for relatively large specimens of complex shape. It is then quicker than the Alternative b) (jet method) but does not enable a leak to be localized and hence repaired if necessary. For repairable specimens, it is recommended to retest defective specimens by the jet method. Alternative a) also carries a risk of error where the pocket covers all or part of the joint between the specimen and the test apparatus, since the sealing of this joint may be of considerable poorer quality than that required for the specimen, without rendering the method inapplicable

E11 When testing several small-sized specimens, it is convenient to use a ramp with several bleeds isolated from the vacuum chamber by the same number of valves, and fitted with adapters shaped to suit the configuration of the specimens. Thus, the whole installation can be evacuated and connected to the spectrometer by only opening the valve corresponding to each individual specimen for the actual test

E12 The time lag before the appearance of the signal on the mass spectrometer depends on several factors (configuration of ducts and piping, type of equipment, distance from the leak to the detector, size of leaks, etc.). To verify the calibrations a reference leak should be used. It is therefore recommended to calibrate with a reference leak as close as possible in size to the admissible leakage value. This reference leak should be located in a place where the response lag of the installation is likely to be longer than in the place where the specimen is located. In the case of the jet method, it should be ensured that this time lag does not exceed a few minutes (5 min at the most), since in such a case any attempt to locate a leak would be illusory. In the case of the pocket method, the time lag should be determined, so that the measurement can be made after the time has elapsed

E13 In Alternative b), always begin by applying the jet to the highest parts of the specimen and work systematically downwards to the lower parts, taking care not to overlook any place, so as to minimize the risk of error in locating leaks (e.g. absorption of helium by a leak situated above the zone swept by the jet)

NOTE - It is not necessary to expose the specimen to a high vacuum, once the latter is constant and adequate for the proper functioning of the mass spectrometer: the quantity of helium passing through a leak is practically the same whether the pressure is 10^2 Pa or 10^{-3} Pa (10^{-3} bar or 10^{-8} bar)