DIRECTIVE DU CONSEIL

du 17 septembre 1984

concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux bouteilles à gaz soudées en acier non allié

(84/527/CEE)

LE CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne, et notamment son article 100,

vu la proposition de la Commission (1),

vu l'avis de l'Assemblée (2),

vu l'avis du Comité économique et social (3),

considérant que, dans les États membres, la construction des bouteilles à gaz ainsi que les contrôles y afférents font l'objet de dispositions impératives qui diffèrent d'un État membre à l'autre et entravent de ce fait les échanges de ces bouteilles; qu'il faut donc procéder au rapprochement de ces dispositions;

considérant que la directive 76/767/CEE du Conseil, du 27 juillet 1976, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux dispositions communes aux appareils à pression et aux méthodes de contrôle de ces appareils (4), modifiée par l'acte d'adhésion de 1979, a notamment défini les procédures d'agrément à cette directive, il y a lieu de fixer les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les bouteilles à gaz soudées en acier non allié de type CEE de 0,5 à 150 litres pour pouvoir être importées, commercialisées et utilisées librement après avoir subi les contrôles et être munies de marques et signes prévus,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

Article premier

La présente directive s'applique aux bouteilles à gaz soudées en acier non allié, constituées de plusieurs pièces, ayant une épaisseur effective inférieure ou égale à 5 millimètres, susceptibles d'être remplies plusieurs fois, d'une contenance allant de 0,5 litre à 150 litres inclus, destinées à contenir et à transporter des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous, à l'exception des gaz liquéfiés fortement réfrigérés de l'acétylène. La pression de projet (P_h) de ces bouteilles ne doit pas dépasser 60 bars. Ces bouteilles à gaz sont dénommées ci-après «bouteilles».

Article 2

On entend par «bouteille de type CEE», au sens de la présente directive, toute bouteille conçue et fabriquée de manière à satisfaire aux prescriptions de la présente directive et de la directive 76/767/CEE.

Article 3

Les États membres ne peuvent refuser, interdire ou restreindre pour des raisons qui concernent sa construction et le contrôle de celle-ci, au sens de la directive 76/767/CEE et de la présente directive, la mise sur le marché et la mise en service d'une bouteille de type CEE.

Article 4

Toutes les bouteilles de type CEE sont soumise à l'agrément CEE de modèle.

Toutes les bouteilles de type CEE sont soumises à la vérification CEE, sauf les bouteilles dont la contenance est inférieure ou égale à un litre.

Article 5

Les modifications nécessaires pour adapter au progrès technique les points 1, 2.1.1, 2.3 (à l'exception du point 2.3.3), 2.4 (à l'exception des points 2.4.1 et 2.4.2.1), 3.1.1, 3.1.2, 3.3, 3.4, 3.5, 5 (à l'exception des points 5.2.2 et 5.3) et 6 de l'annexe I ainsi que les annexes II et III de la présente directive, sont arrêtées conformément à la procédure prévue à l'article 20 de la directive 76/767/CEE.

(1) JO n° C 104 du 13. 9. 1974, p. 59.
(2) JO n° C 5 du 8. 1. 1975, p. 52.
(3) JO n° C 62 du 15. 3. 1975, p. 31.
(4) JO n° L 262 du 27. 9. 1976, p. 153.

Article 6

La procédure prévue à l'article 17 de la directive 76/767/CEE peut s'appliquer aux points 2.2, 2.3.2 et 3.4.1.1 de l'annexe I de la présente directive.

Article 7

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive dans un délai de dix-huit mois à compter de sa notification [1] et en informent immédiatement la Commission.

2. Les États membres veillent à communiquer à la Commission le texte des dispositions de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 8

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Bruxelles, le 17 septembre 1984.

Par le Conseil

Le président

P. BARRY

---

[1] La présente directive a été notifiée aux États membres le 26 septembre 1984.

ANNEXE I

1. SYMBOLES ET TERMES UTILISÉS DANS LA PRÉSENTE ANNEXE

1.1. Les symboles utilisés dans cette annexe ont les significations suivantes:

P_h = pression d'épreuve hydraulique (pression de projet) en bars

P_r = pression de rupture de la bouteille mesurée lors de l'essai de rupture en bars

P_{rt} = pression théorique minimale de rupture calculée en bars

R_e = valeur minimale de la limite d'élasticité garantie par le fabricant de bouteilles, sur bouteille finie en N/mm^2

R_m = valeur minimale de la résistance à la traction, garantie par la norme du matériau en N/mm^2

R_{mt} = résistance effective à la traction en N/mm^2

a = épaisseur minimale calculée de paroi de la partie cylindrique en mm

b = épaisseur minimale calculée des fonds bombés en mm

D = diamètre nominal extérieur de la bouteille en mm

R = rayon de courbure interne d'un fond convexe en mm

r = rayon de raccordement interne d'un fond convexe en mm

H = hauteur extérieure de la partie courbée d'un fond de bouteille en mm

h = hauteur de la partie cylindrique d'un fond courbé en mm

L = longueur de l'enveloppe de résistance de la bouteille en mm

A = valeur de l'allongement du métal de base en %

V_o = volume initial de la bouteille au moment de la montée en pression de l'essai de rupture en l

V = volume final de la bouteille au moment de sa rupture en l

Z = coefficient de soudure

1.2. Dans la présente directive, on entend par «pression de rupture» la pression d'instabilité plastique, c'est-à-dire la pression maximale obtenue au cours d'un essai de rupture sous pression.

1.3. NORMALISATION

Le terme «normalisation» est utilisé dans la présente directive conformément à la définition qui figure au paragraphe 68 de l'Euronorm 52-83.

1.4. RECUIT DE DÉTENTE

Le terme «recuit de détente» se réfère au traitement thermique auquel est soumise une bouteille finie et au cours duquel la bouteille est portée à une température inférieure au point le plus bas de transformation (A_{cl}) de l'acier, afin de réduire les contraintes résiduelles.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.1. MATÉRIAUX

2.1.1. Le matériau utilisé pour la fabrication de l'enveloppe de résistance des bouteilles doit être de l'acier défini dans l'Euronorm 120-83.

2.1.2. Toutes les parties du corps des bouteilles et toutes les parties soudées au corps doivent être en matières compatibles entre elles.

2.1.3. Les matériaux d'apport doivent être compatibles avec l'acier pour donner des soudures ayant des propriétés équivalentes à celles spécifiées pour la tôle de base.

2.1.4. Le fabricant de bouteilles doit obtenir et fournir des certificats d'analyse chimique de coulée des aciers livrés pour la fabrication des parties soumises à pression.

2.1.5. Des analyses indépendantes doivent pouvoir être effectuées. Ces analyses doivent être effectuées sur des échantillons prélevés soit sur le demi-produit tel qu'il est livré au fabricant de bouteilles, soit sur les bouteilles terminées.

2.1.6. Le fabricant doit tenir à la disposition de l'organisme de contrôle les résultats des essais et des examens métallurgiques et mécaniques sur les soudures ainsi que lui décrire les méthodes et procédés de soudage adoptés qui devront pouvoir être considérés comme représentants des soudures réalisées au cours de la production.

2.2. TRAITEMENT THERMIQUE

Les bouteilles doivent être livrées soit à l'état normalisé, soit après avoir subi un traitement de détente. Le fabricant de bouteilles doit certifier que les bouteilles finies ont subi un traitement thermique après que toutes les soudures ont été effectuées et doit certifier le traitement thermique appliqué. Un traitement thermique local est interdit.

2.3. CALCUL DES PARTIES SOUS PRESSION

2.3.1. L'épaisseur des parois de la partie cylindrique en tout point de l'enveloppe de résistance des bouteilles à gaz ne devra pas être inférieure à celle calculée à l'aide de la formule ci-après:

2.3.1.1. en ce qui concerne les bouteilles sans soudure longitudinale:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{20 \frac{R_e}{4/3} + P_h}$$

2.3.1.2. en ce qui concerne les bouteilles avec soudure longitudinale:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{20 \frac{R_e}{4/3} Z + P_h}$$

avec Z égal à:

— 0,85 dans le cas où le fabricant effectue l'examen radiographique du croisement des soudures sur une distance de 100 mm au-delà du croisement pour la soudure longitudinale et de 50 mm (25 mm de chaque côté) pour les soudures circonférencielles.

Cet examen est effectué sur une bouteille sélectionnée au début et sur une bouteille sélectionnée à la fin de chaque poste de travail et par machine,

— 1 dans le cas où le fabricant effectue statistiquement l'examen radiographique du croisement des soudures sur une distance de 100 mm au-delà du croisement pour la soudure longitudinale et de 50 mm (25 mm de chaque côté) pour les soudures circonférencielles.

Cet examen sera effectué sur 10 % des bouteilles fabriquées, sélectionnées au hasard.

Si, lors de ces examens radiographiques, des défauts non acceptables tels que définis au point 3.4.1.4 sont décelés, toutes les mesures nécessaires doivent être prises pour vérifier la production qui est en cause et éliminer les défauts.

2.3.2. **Dimensions et calcul des fonds** (voir figures reprises à l'appendice 1)

2.3.2.1. Les fonds des bouteilles doivent remplir les conditions suivantes:

— *fonds torisphériques:*

limitations simultanées: $0{,}003\ D \leqslant b \leqslant 0{,}08\ D$
$r \geqslant 0{,}1\ D$
$R \leqslant D$
$H \geqslant 0{,}18\ D$
$r \geqslant 2\ b$
$h \geqslant 4\ b$

— *fonds elliptiques:*

limitations simultanées: $0{,}003\ D \leqslant b \leqslant 0{,}08\ D$
$H \geqslant 0{,}18\ D$
$h \geqslant 4\ b$

— *fonds hémisphériques:*

limitation: $0{,}003\ D \leqslant b \leqslant 0{,}16\ D$

2.3.2.2. L'épaisseur de ces fonds bombés ne doit pas être inférieure, en tout point, au chiffre calculé à l'aide de la formule suivante:

$$b = \frac{P_h \cdot D}{20\ \frac{R_e}{4/3}}\ C$$

Le coefficient de forme C à utiliser pour les fonds pleins est donné par le tableau figurant à l'appendice 1.

Toutefois, l'épaisseur nominale du bord cylindrique des fonds doit être au moins égale à l'épaisseur nominale de la partie cylindrique.

2.3.3. L'épaisseur nominale de paroi de la partie cylindrique et du fond bombé ne peut être, en tout cas, inférieure à:

— $\frac{D}{250} + 0{,}7$ mm si $P_h < 30$ bars,

— $\frac{D}{250} + 1$ mm si $P_h \geq 30$ bars,

avec un minimum, dans les deux cas, de 1,5 mm.

2.3.4. Le corps de la bouteille, embase du robinet exclue, peut comprendre deux ou trois parties. Les fonds doivent être en une seule pièce et convexes.

2.4. CONSTRUCTION ET BONNE EXÉCUTION

2.4.1. **Prescriptions générales**

2.4.1.1. Le fabricant garantit sous sa propre responsabilité qu'il dispose des moyens et des processus de fabrication utilisés propres à assurer la réalisation de bouteilles satisfaisant aux prescriptions de la présente directive.

2.4.1.2. Le fabricant doit s'assurer par une surveillance adéquate que les tôles de base et les parties embouties, utilisées pour la fabrication des bouteilles, sont dépourvues de défauts susceptibles de compromettre la sécurité d'emploi de la bouteille.

2.4.2. **Parties soumises à pression**

2.4.2.1. Le fabricant doit décrire les méthodes et procédés de soudage adoptés et indiquer les contrôles effectués au cours de la production.

2.4.2.2. *Dispositions techniques de soudage*

Les soudures bout à bout doivent être exécutées suivant un procédé de soudage automatique.

Les soudures bout à bout de l'enveloppe de résistance ne peuvent se trouver dans des zones où existent des variations de forme.

Les soudures d'angle ne peuvent recouvrir les soudures bout à bout et doivent en être séparées d'au moins 10 mm.

Les soudures de jonction des éléments constituant l'enveloppe de la bouteille doivent satisfaire aux conditions suivantes (voir figures reprises à titre d'exemple à l'appendice 2):

— soudure longitudinale: la soudure est exécutée bout à bout et à pleine section du métal de la paroi,

— soudure circonférentielle autre que celles qui assemblent la collerette au fond supérieur: la soudure est exécutée bout à bout et à pleine section du métal de la paroi. Une soudure sur soyage est considérée comme étant une soudure bout à bout particulière,

— soudure circonférentielle assemblant la collerette au fond supérieur: la soudure peut être soit bout à bout, soit angulaire. Lorsqu'elle est exécutée bout à bout, elle doit l'être à pleine section du métal de la paroi. Une soudure sur soyage est considérée comme étant une soudure bout à bout particulière.

  Les prescriptions du présent tiret ne s'appliquent pas lorsque le fond supérieur porte une embase intérieure à la bouteille et que cette embase est fixée au fond par une soudure qui ne participe pas à l'étanchéité de la bouteille (voir appendice 2 figure 4).

En cas de soudure bout à bout, la dénivellation d'accostage des bords ne peut dépasser un cinquième de l'épaisseur des parois (1/5 a).

2.4.2.3. *Contrôle des soudures*

Le fabricant doit prendre les dispositions nécessaires afin que les soudures présentent une pénétration continue, sans déviation du cordon soudé, et qu'elles sont exemptes de défauts préjudiciables à la sécurité d'emploi de la bouteille.

Pour les bouteilles à deux pièces, on effectue un contrôle radiographique des soudures circulaires bout à bout, à l'exception des soudures conformes à la figure 2A de l'appendice 2, sur une longueur de 100 mm, sur une bouteille sélectionnée au début et sur une bouteille sélectionnée à la fin de chaque poste de travail au cours de la production continue et, en cas d'interruption de la production de plus de douze heures, également sur la première bouteille soudée.

2.4.2.4. *Ovalisation*

L'ovalisation du corps cylindrique de la bouteille doit être limitée à une valeur telle que la différence entre les diamètres extérieurs maximal et minimal d'une même section droite ne soit pas supérieure à 1 % de la moyenne de ces diamètres.

2.4.3. **Pièces rapportées**

2.4.3.1. Les poignées et les collerettes de protection doivent être exécutées et soudées au corps de la bouteille de façon à ne pas entraîner de concentrations dangereuses de contraintes et à ne pas favoriser le rassemblement d'eau.

2.4.3.2. Les socles des bouteilles doivent avoir une résistance suffisante et être en métal compatible avec le type d'acier de la bouteille; la forme du socle doit conférer une stabilité suffisante à la bouteille. Le bord supérieur du socle doit être soudé à la bouteille de façon à ne pas favoriser le rassemblement d'eau, ni à permettre la pénétration d'eau entre le socle et la bouteille.

2.4.3.3. Les plaques d'identification éventuelles sont fixées de manière inamovible sur l'enveloppe de résistance et toutes les mesures contre la corrosion doivent être prises.

2.4.3.4. Toutefois, tout autre matériau peut être utilisé pour la réalisation des socles, poignées et collerettes de protection, à condition que la solidité en soit assurée et que tout risque de corrosion du fond de la bouteille soit écarté.

2.4.3.5. *Protection du robinet ou de la valve*

Le robinet ou la valve de la bouteille doivent être efficacement protégés, soit par la conception du robinet ou de la valve ou par la conception même de la bouteille (par exemple collerette de protection), soit par un chapeau de protection ou par un capuchon fixé par un dispositif sûr.

3. **ESSAIS**

3.1. ESSAIS MÉCANIQUES

3.1.1. **Prescriptions générales**

3.1.1.1. Les essais mécaniques, à défaut de prescriptions contenues dans la présente annexe, sont exécutés conformément aux Euronorm:

a) 2-80 et 11-80 pour l'essai de traction respectivement dans le cas où l'épaisseur de l'éprouvette est supérieure ou égale à 3 mm et celui où elle est inférieure à 3 mm;

b) 6-55 et 12-55 pour l'essai de pliage respectivement dans le cas où l'épaisseur de l'éprouvette est supérieure ou égale à 3 mm et celui où elle est inférieure à 3 mm.

3.1.1.2. Tous les essais mécaniques destinés au contrôle des caractéristiques du métal de base et des soudures de l'enveloppe de résistance des bouteilles à gaz sont effectués sur des éprouvettes prélevées sur des bouteilles finies.

3.1.2. **Types d'essais et évaluation des résultats des essais**

3.1.2.1. Sur chaque bouteille échantillon, on effectue les essais suivants:

a) *pour les bouteilles comportant exclusivement des soudures circonférentielles* (bouteilles à deux pièces) sur des échantillons pris à l'endroit indiqué à l'appendice 3 figure 1:

— un essai de traction: métal de base en sens longitudinal géométrique de la bouteille (a); si cela n'est pas possible, en sens circonférentiel,

— un essai de traction: perpendiculairement à la soudure circonférentielle (b),

— un essai de pliage: à l'envers de la soudure circonférentielle (c),

— un essai de pliage: à l'endroit de la soudure circonférentielle (d),

— un essai macroscopique: de la section soudée;

b) *pour les bouteilles à soudure longitudinale et circonférentielle* (bouteilles à trois pièces) sur des échantillons pris à l'endroit indiqué à l'appendice 3 figure 2:

— un essai de traction: métal de base de la partie cylindrique en sens longitudinal (a); si cela n'est pas possible, en sens circonférentiel,

— un essai de traction: métal de base du fond inférieur (b),

— un essai de traction: perpendiculairement à la soudure longitudinale (c),

— un essai de traction: perpendiculairement à la soudure circonférentielle (d),

— un essai de pliage: à l'envers de la soudure longitudinale (e),

— un essai de pliage: à l'endroit de la soudure longitudinale (f),

— un essai de pliage: côté à l'envers de la soudure circonférentielle (g),

— un essai de pliage: côté à l'endroit de la soudure circonférentielle (h),

— un essai macroscopique: de la section soudée.

3.1.2.1.1. Les éprouvettes qui ne sont pas suffisamment planes doivent être aplaties par pressage à froid.

3.1.2.1.2. Sur chaque éprouvette comportant une soudure, la soudure est usinée afin d'enlever la surépaisseur.

3.1.2.2. *Essai de traction*

3.1.2.2.1. Essai de traction sur le métal de base.

3.1.2.2.1.1. Les modalités d'exécution de l'essai de traction sont celles figurant à l'Euronorm correspondant, conformément au point 3.1.1.1.

Les deux faces de l'éprouvette représentant respectivement les parois interne et externe de la bouteille ne doivent pas être usinées.

3.1.2.2.1.2. Les valeurs déterminées pour la limite d'élasticité doivent être au moins égales à celles garanties par le fabricant des bouteilles.

Les valeurs déterminées pour la résistance à la traction et pour l'allongement après rupture du métal de base doivent respecter les indications de l'Euronorm 120-83 (tableau III).

3.1.2.2.2. Essai de traction sur les soudures

3.1.2.2.2.1. L'essai de traction perpendiculaire à la soudure doit se faire sur une éprouvette ayant une section réduite de 25 mm de largeur sur une longueur allant jusqu'à 15 mm au-delà des bords de la soudure conforme à la figure reprise à l'appendice 4. Au-delà de cette partie centrale, la largeur de l'éprouvette doit augmenter progressivement.

3.1.2.2.2.2. La valeur de la résistance à la traction obtenue devra être au moins égale à la valeur garantie pour le métal de base, quel que soit l'endroit de la section de la partie centrale de l'éprouvette où se produit la rupture.

3.1.2.3. *Essais de pliage*

3.1.2.3.1. Les modalités d'exécution de l'essai de pliage sont celles figurant dans l'Euronorm correspondant conformément au point 3.1.1.1. L'essai de pliage s'effectue toutefois sur une éprouvette ayant une largeur de 25 mm, dans le sens transversal de la soudure. Le mandrin doit se situer au milieu de la soudure pendant la réalisation de l'essai.

3.1.2.3.2. L'éprouvette ne doit pas se fissurer lorsque, pendant le pliage autour d'un mandrin, les bords intérieurs sont séparés par une distance non supérieure au diamètre du mandrin (voir appendice 5 figure 2).

3.1.2.3.3. Le rapport (n) entre le diamètre du mandrin et l'épaisseur de l'éprouvette ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau ci-après:

Résistance à la traction effective R_{mt} en N/mm²	Valeur de (n)
jusqu'à 440 inclus	2
plus de 440 à 520 inclus	3
plus de 520	4

3.2. ESSAI DE RUPTURE SOUS PRESSION HYDRAULIQUE

3.2.1. **Conditions d'essai**

Les bouteilles qui sont soumises à cet essai doivent porter les inscriptions qu'il est prévu d'apposer sur la partie de la bouteille soumise à pression.

3.2.1.1. L'essai de rupture sous pression hydraulique doit être exécuté à l'aide d'une installation permettant une montée régulière en pression jusqu'à l'éclatement de la bouteille et un enregistrement de la variation de la pression en fonction du temps.

3.2.2. **Interprétation de l'essai**

3.2.2.1. Les critères retenus pour l'interprétation de l'essai de rupture sous pression sont les suivants:

3.2.2.1.1. Augmentation volumétrique de la bouteille; celle-ci est égale:

— au volume d'eau utilisé entre le début de la montée en pression et la rupture pour les bouteilles d'une capacité supérieure ou égale à 6,5 l.

— à la différence de volume de la bouteille entre le début et la fin de l'essai pour les bouteilles d'une capacité inférieure à 6,5 l.

3.2.2.1.2. Examen de la déchirure et de la forme de ses bords.

3.2.3. **Exigences minimales de l'essai**

3.2.3.1. La pression de rupture (P_r) mesurée ne doit en aucun cas être inférieure aux neuf quarts de la pression d'épreuve (P_h).

3.2.3.2. Rapport entre l'augmentation volumétrique de la bouteille et son volume initial:

— 20 % si la longueur de la bouteille est supérieure au diamètre,

— 17 % si la longueur de la bouteille est égale ou inférieure au diamètre.

3.2.3.3. L'essai de rupture ne doit provoquer aucune fragmentation de la bouteille.

3.2.3.3.1. La cassure principale ne doit présenter aucun caractère de fragilité, c'est-à-dire que les bords de la cassure ne doivent pas être radiaux mais doivent être inclinés par rapport à un plan diamétral et montrer une striction dans toute leur épaisseur.

3.2.3.3.2. La cassure ne doit pas faire apparaître de défaut caractérisé dans le métal.

3.3. ÉPREUVE HYDRAULIQUE

3.3.1. La pression de l'eau dans la bouteille doit augmenter régulièrement jusqu'au moment où la pression d'épreuve est atteinte.

3.3.2. La bouteille reste sous la pression d'épreuve pendant une durée assez longue pour s'assurer que la pression ne tend pas à diminuer et que l'étanchéité est garantie.

3.3.3. Après l'essai, la bouteille ne doit pas montrer de signes de déformation permanente.

3.3.4. Toute bouteille testée ne satisfaisant pas à l'épreuve doit être rejetée.

3.4. EXAMEN NON DESTRUCTIF

3.4.1. **Examen radiographique**

3.4.1.1. Les soudures doivent être soumises à un examen radiographique conformément à la prescription ISO R 1106-1969, classe B.

3.4.1.2. Lorsqu'on utilise un indicateur du type à fil, le plus petit diamètre du fil visible ne peut dépasser 0,10 mm.

Lorsqu'on utilise un indicateur du type à gradins et à trous, le diamètre du plus petit trou visible ne peut dépasser 0,25 mm.

3.4.1.3. L'appréciation des radiographies des soudures est faite sur les films originaux suivant la pratique recommandée de la norme ISO 2504—1973 paragraphe 6.

3.4.1.4. Les défauts suivants ne sont pas acceptables:

fissure, soudure insuffisante ou pénétration insuffisante de la soudure.

Les inclusions suivantes sont considérées comme inacceptables:

— toute inclusion allongée ou tout groupe d'inclusions arrondies en ligne lorsque la longueur représentée (sur une longueur de soudure 12 a) est supérieure à 6 mm,

— toute inclusion de gaz d'une dimension supérieure à $\frac{a}{3}$ mm qui est distante de plus de 25 mm de toute autre inclusion de gaz,

— toute autre inclusion de gaz d'une dimension supérieure à $\frac{a}{4}$ mm,

— les inclusions de gaz, considérées sur toute la longueur de soudure de 100 mm, dont la surface totale de toutes les figures est supérieure à 2 a mm^2.

3.4.2. **Examen macroscopique**

L'examen macroscopique d'une section transversale complète de la soudure doit montrer une fusion complète sur la surface traitée avec un acide de la macropréparation et elle ne peut révéler aucun défaut d'assemblage ni une inclusion importante ou d'autres défauts.

En cas de doute, il y a lieu de procéder à un examen microscopique de la zone suspecte.

3.5. Examen de l'aspect extérieur dre la soudure

3.5.1. Cet examen s'effectue lorsque la soudure est terminée. La surface soudée à examiner doit être bien éclairée; elle doit être exempte de graisse, de poussière, de résidus de scories ou de toute couche de protection.

3.5.2. La transition entre le métal soudé et le métal de base doit être lisse et exempte de morsures. Dans la surface soudée et la surface voisine de la paroi, il ne doit y avoir ni fissures, ni encoches, ni porosité. La surface soudée doit être régulière et égale. En cas de soudure en bout, l'épaisseur excédentaire ne doit pas dépasser un quart de la largeur de la soudure.

4. AGRÉMENT CEE DE MODÈLE

4.1. L'agrément CEE de modèle visé à l'article 4 de la directive peut être délivré par type ou par famille de bouteilles.

On entend par « type de bouteilles » des bouteilles de même dessin et de même épaisseur, munies des mêmes accessoires, fabriquées dans les mêmes ateliers à partir de tôles ayant des spécifications techniques identiques, soudées selon le même procédé et traitées thermiquement dans les mêmes conditions.

On entend par « famille de bouteilles » des bouteilles fabriquées en trois parts provenant d'une même usine, ne différant que par leur longueur, mais dans les limites suivantes:

— la longueur minimale doit être égale ou supérieure à 3 fois le diamètre de la bouteille,

— la longueur maximale ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la longueur de la bouteille soumise aux essais.

4.2. Le demandeur de l'agrément CEE est tenu de présenter, pour chaque type de bouteilles ou chaque famille de bouteilles, la documentation nécessaire aux constatations prévues ci-après et de tenir à la disposition de l'État membre un lot de cinquante bouteilles dans lequel sera prélevé le nombre de bouteilles nécessaires pour effectuer les essais ci-après et tout autre renseignement complémentaire exigé par l'État membre. Le demandeur doit indiquer notamment le type de traitement thermique, les températures et la durée du traitement, et le procédé de soudure. Il doit obtenir et fournir des certificats d'analyse de coulée des aciers livrés pour la fabrication des bouteilles.

4.3. Lors de l'agrément CEE, il est vérifié que:

— les calculs prévus au point 2.3 sont corrects,

— les conditions prévues aux points 2.1, 2.2, 2.4 et 3.5 sont satisfaites.

Il effectue, à partir des bouteilles présentées à titre de prototypes:

— l'essai prévu au point 3.1 sur une bouteille,

— l'essai prévu au point 3.2 sur une bouteille,

— l'essai prévu au point 3.4 sur une bouteille.

Si les résultats des contrôles sont satisfaisants, l'État membre délivre le certificat d'agrément CEE de modèle conforme à l'exemple figurant à l'annexe II.

5. VÉRIFICATION CEE

5.1. En vue de la vérification CEE, le fabricant de bouteilles tient à la disposition de l'organisme de contrôle:

5.1.1. le certificat d'agrément CEE de modèle;

5.1.2. les certificats d'analyse sur lingotin de coulée des aciers livrés pour la fabrication des bouteilles;

5.1.3. les moyens d'identifier la coulée d'acier d'où provient chaque bouteille;

5.1.4. la documentation — notamment les documents relatifs au traitement thermique — des bouteilles fournies par lui avec l'indication du procédé appliqué conformément au point 2.2;

5.1.5. la liste des bouteilles mentionnant les numéros et les inscriptions prévues au point 6;

5.1.6 les résultats des contrôles non destructifs effectués au cours de la production et les méthodes de soudage utilisées afin d'assurer une bonne reproductibilité des bouteilles au cours de la fabrication. Le fabricant doit fournir en outre une déclaration par laquelle il s'engage à utiliser pour la production de série une méthode de soudage identique à celle qu'il a utilisée pour les bouteilles présentées à l'agrément CEE.

5.2. LORS DE LA VÉRIFICATION CEE:

5.2.1. l'organisme de contrôle:

— constate l'obtention de l'agrément CEE et la conformité des bouteilles à celui-ci,

— effectue les vérifications des documents donnant les renseignements sur les matériaux et les procédés de fabrication, notamment ceux spécifiés au point 2.1.6,

— contrôle si les prescriptions techniques visées au point 2 sont respectées et effectue un examen optique individuel externe et interne, par sondage,

— assiste aux essais prévus aux points 3.1 et 3.2, et contrôle leur déroulement,

— contrôle si les renseignements fournis par le fabricant prévus au point 5.1.6 sont exacts et si les vérifications qu'il a effectuées sont satisfaisantes,

— délivre le certificat de vérification CEE conforme au modèle figurant à l'annexe III.

5.2.2. Pour l'exécution des essais, on prélève au hasard sur chaque lot le nombre de bouteilles comme indiqué ci-après.

Un lot est constitué au maximum de trois mille bouteilles de même type au sens du point 4.1 deuxième alinéa fabriquées au cours de la même journée ou au cours de journées consécutives.

Tableau 1

Effectif N du lot	Bouteilles prélevées	Bouteilles soumises	
		aux essais mécaniques	à l'essai de rupture
$N \leq 500$	3	1	2
$500 < N \leq 1\,500$	9	2	7
$1\,500 < N \leq 3\,000$	18	3	15

En fonction du lot, les bouteilles prélevées sont soumises aux essais mécaniques prévus au point 3.1 et à l'essai de rupture sous pression hydraulique prévu au point 3.2 d'après la répartition indiquée au tableau 1.

Si deux ou plusieurs bouteilles ne satisfont pas aux essais prévus, le lot doit être rejeté.

Si une des bouteilles ne satisfait pas aux essais mécaniques ou à l'essai de rupture, on prélève au hasard dans le même lot un nombre de bouteilles comme indiqué au tableau 2 et on effectue des essais d'après la répartition reprise au tableau 1.

Tableau 2

N° effectif du lot	Bouteilles prélevées	Essais non satisfaisants	Bouteilles soumises	
			aux essais mécaniques	aux essais de rupture
250 < N ≤ 500	3	essais mécaniques	2	1
		essais de rupture	1	2
500 < N ≤ 1 500	9	essais mécaniques	5	4
		essai de rupture	2	7
1 500 < N ≤ 3 000	18	essais mécaniques	9	9
		essai de rupture	3	15

Si une ou plusieurs de ces bouteilles ne donnent pas satisfaction, le lot doit être rejeté.

5.2.3. Le choix des échantillons et tous les essais sont effectués en présence d'un représentant de l'organisme de contrôle.

5.2.4. Toutes les bouteilles du lot sont soumises à un essai hydraulique prévu au point 3.3 en présence et sous surveillance d'un représentant de l'organisme de contrôle.

5.3. DISPENSE DE VÉRIFICATION CEE

Pour les bouteilles dont la capacité est inférieure à 1 l, toutes les opérations d'essais et de contrôle prévues au point 5 sont effectuées par le fabricant sous sa responsabilité. Le fabricant tient à la disposition de l'organisme de contrôle tous les documents et les procès-verbaux d'essai et de contrôle.

6. MARQUES ET INSCRIPTIONS

6.1. Lorsque tous les contrôles prescrits ont été effectués par l'organisme de contrôle et si les résultats sont satisfaisants, celui-ci délivre un certificat faisant état des contrôles effectués.

6.2. Pour les bouteilles d'une capacité inférieure à 6,5 l, les marques et inscriptions relatives à la construction des bouteilles peuvent être apposées sur le socle; pour les autres bouteilles, elles sont apposées sur le fond bombé ou une partie renforcée de la bouteille ou sur une plaque d'identification. Toutefois, certaines de ces inscriptions peuvent être apposées sur le fond lors du formage de celui-ci, à condition de ne pas affaiblir sa résistance.

6.3. MARQUE D'AGRÉMENT CEE

Le fabricant appose, par dérogation aux prescriptions du point 3 de l'annexe I de la directive 76/767/CEE, la marque d'agrément CEE de modèle dans l'ordre suivant:

— la lettre stylisée ℰ

— le numéro 3 caractérisant la présente directive,

— la ou les lettres majuscules distinctives de l'État membre ayant accordé l'agrément CEE et les deux derniers chiffres du millésime de l'année d'agrément,

— le numéro caractéristique de l'agrément CEE

(exemple: ℰ 3 D 79 45).

6.4. MARQUE DE VÉRIFICATION CEE

L'organisme de contrôle appose, par dérogation aux prescriptions du point 3 de l'annexe II de la directive 76/767/CEE, la marque de vérification CEE dans l'ordre suivant:

— la lettre minuscule «e»,

— la ou les lettres majuscules distinctives de l'État membre où a lieu la vérification accompagnée, si nécessaire, d'un ou de deux chiffres précisant une subdivision territoriale,

— la marque de l'organisme de contrôle apposée par l'agent vérificateur complétée éventuellement par celle de l'agent vérificateur,

— un contour hexagonal,

— la date de vérification: année, mois
(exemple: e D 12 48 ⬡ 80/01).

6.5. INSCRIPTIONS RELATIVES À LA CONSTRUCTION

6.5.1. **Par rapport à l'acier:**

— un nombre indiquant la valeur de R_e en N/mm² sur laquelle le calcul a été basé,

— le symbole N (bouteille à l'état normalisé) ou le symbole S (bouteille à l'état de recuit de détente).

6.5.2. **Par rapport à l'épreuve hydraulique:**

la valeur de la pression hydraulique d'épreuve en bars suivie du symbole «bar».

6.5.3. **Par rapport au type de bouteille:**

la capacité minimale exprimée en litres, garantie par le fabricant de la bouteille.

Cette capacité est indiquée à une décimale près par défaut.

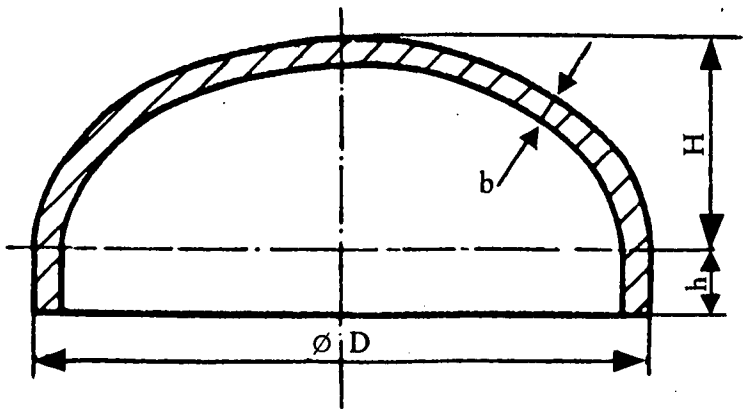
6.5.4. **Par rapport à l'origine:**

la ou les lettres majuscules indicatives du pays d'origine suivie par la marque du fabricant et le numéro de fabrication.

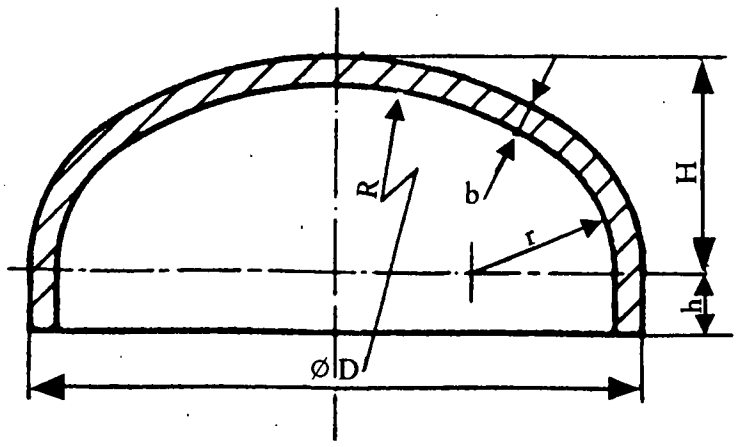
6.6. AUTRES INSCRIPTIONS

Lorsque d'autres inscriptions qui ne concernent ni la construction ni le contrôle de celle-ci sont exigées par les réglementations nationales, ces inscriptions doivent être apposées sur les bouteilles conformément au point 6.2.

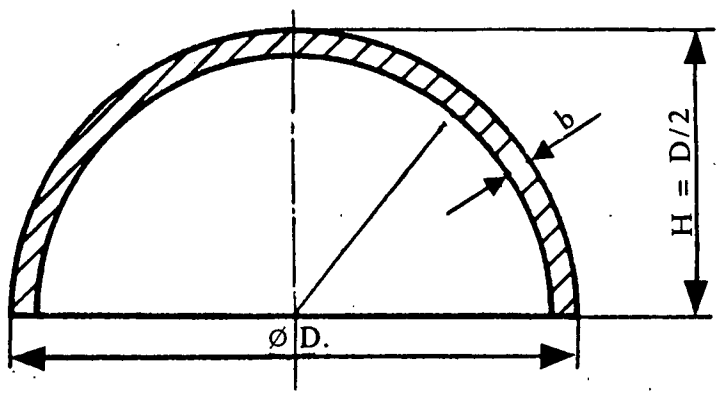
Appendice 1



Fonds elliptiques



Fonds torisphériques



Fonds hémisphériques

COEFFICIENT DE FORME C POUR FONDS BOMBÉS

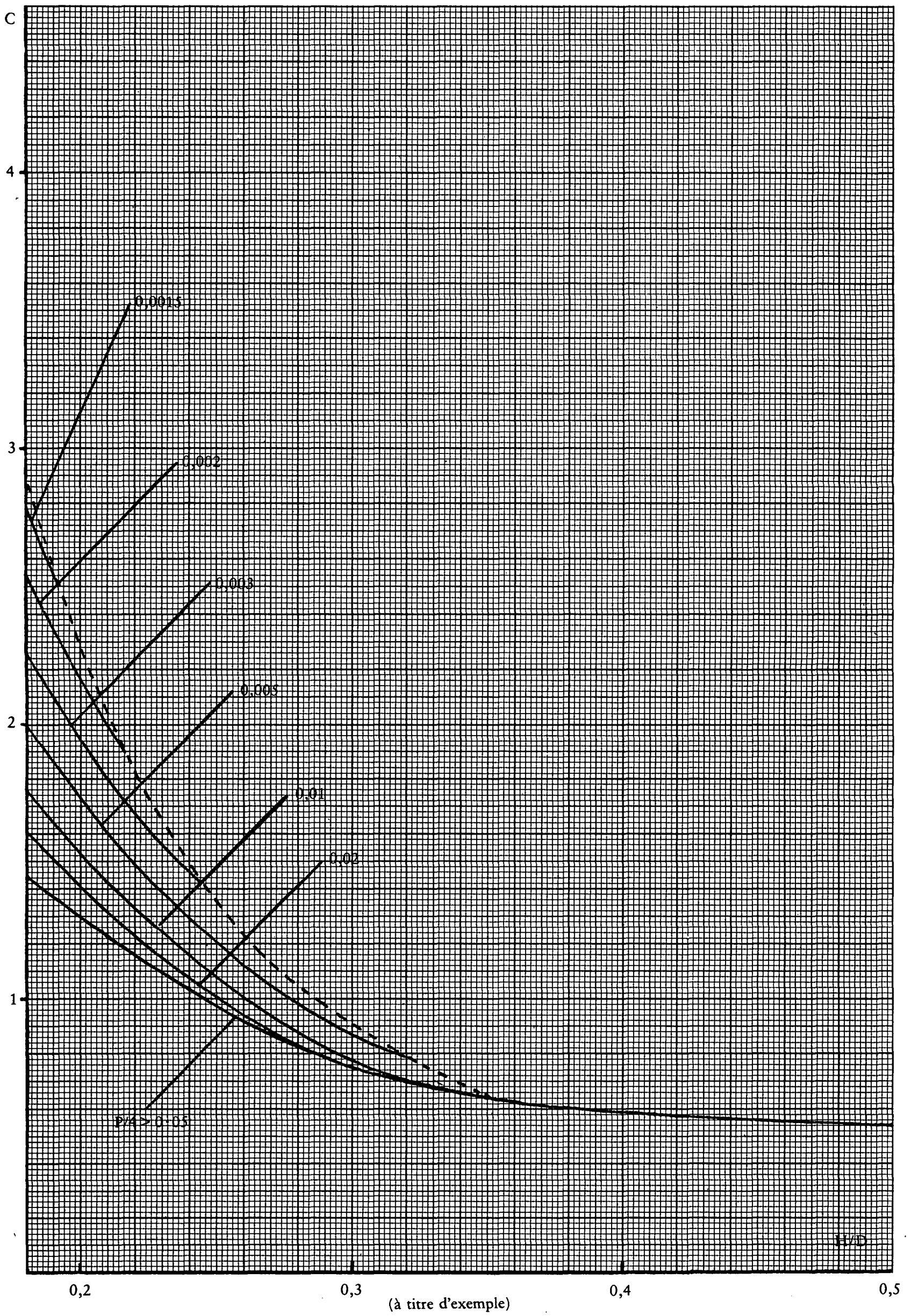
H/D	$P_h/10\ f = 0{,}001$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}0012$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}0015$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}002$ a/D	C
0,180					0,00211	2,81	0,00255	2,55
0,200							0,00218	2,18

H/D	$P_h/10\ f = 0{,}003$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}004$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}005$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}01$ a/D	C
0,180	0,00340	2,27	0,00423	2,12	0,00500	2,00	0,0088	1,76
0,190	0,00316	2,11	0,00395	1,98				
0,200	0,00290	1,93	0,00364	1,82	0,00433	1,73	0,0077	1,54
0,210	0,00273	1,82	0,00342	1,71				
0,220	0,00256	1,71	0,00320	1,60	0,00382	1,53	0,0068	1,38
0,230	0,00236	1,57	0,00295	1,48				
0,240	0,00220	1,47	0,00276	1,38				
0,250					0,00307	1,23	0,0055	1,10
0,300					0,00220	0,88	0,00395	0,79
0,350							0,00325	0,65
0,400							0,0030	0,60
0,450							0,0028	0,56
0,500							0,0027	0,54

H/D	$P_h/10\ f = 0{,}02$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}05$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}1$ a/D	C	$P_h/10\ f = 0{,}2$ a/D	C
0,180	0,0160	1,60	0,0366	1,46	0,0730	1,46	0,147	1,47
0,200	0,0141	1,41	0,0330	1,32	0,0650	1,30	0,130	1,30
0,220	0,0125	1,25	0,0292	1,17	0,0585	1,17	0,118	1,18
0,250	0,0102	1,02	0,0250	1,00	0,0500	1,00	0,101	1,01
0,300	0,0077	0,77	0,0193	0,77	0,0385	0,77	0,077	0,77
0,350	0,0065	0,65	0,0162	0,65	0,0325	0,65	0,065	0,65
0,400	0,0059	0,59	0,0149	0,60	0,0295	0,59	0,059	0,59
0,450	0,0056	0,56	0,0140	0,56	0,0280	0,56	0,056	0,56
0,500	0,0054	0,54	0,0136	0,54	0,0270	0,54	0,054	0,54

H/D	$P_h/10\ f = 0{,}5$ a/D	C
0,350	0,163	0,65
0,400	0,150	0,60
0,450	0,140	0,56
0,500	0,136	0,54

$f = \frac{R_e}{4/3}$ en N/mm²



(à titre d'exemple)

Appendice 2

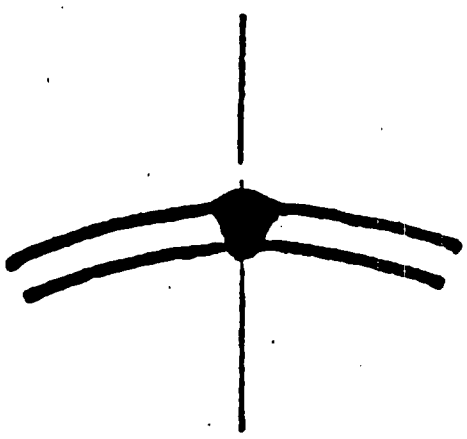


Figure 1

Soudure longitudinale

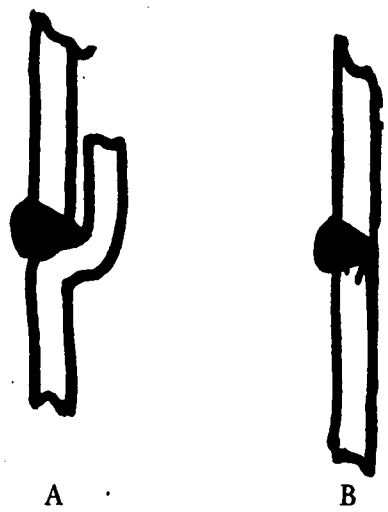


Figure 2

Soudure circonférentielle

Figure 3

Soudure de l'embase

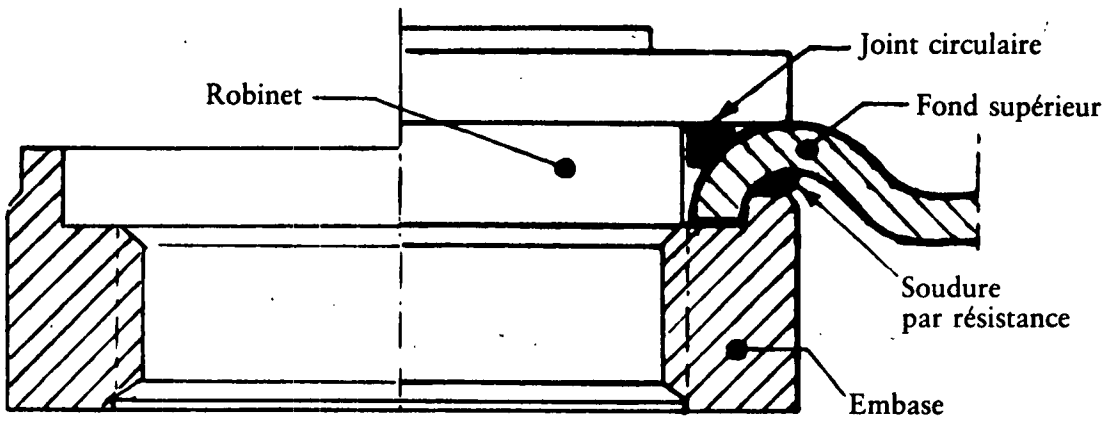


Figure 4

Soudure de l'embase intérieure

Appendice 3

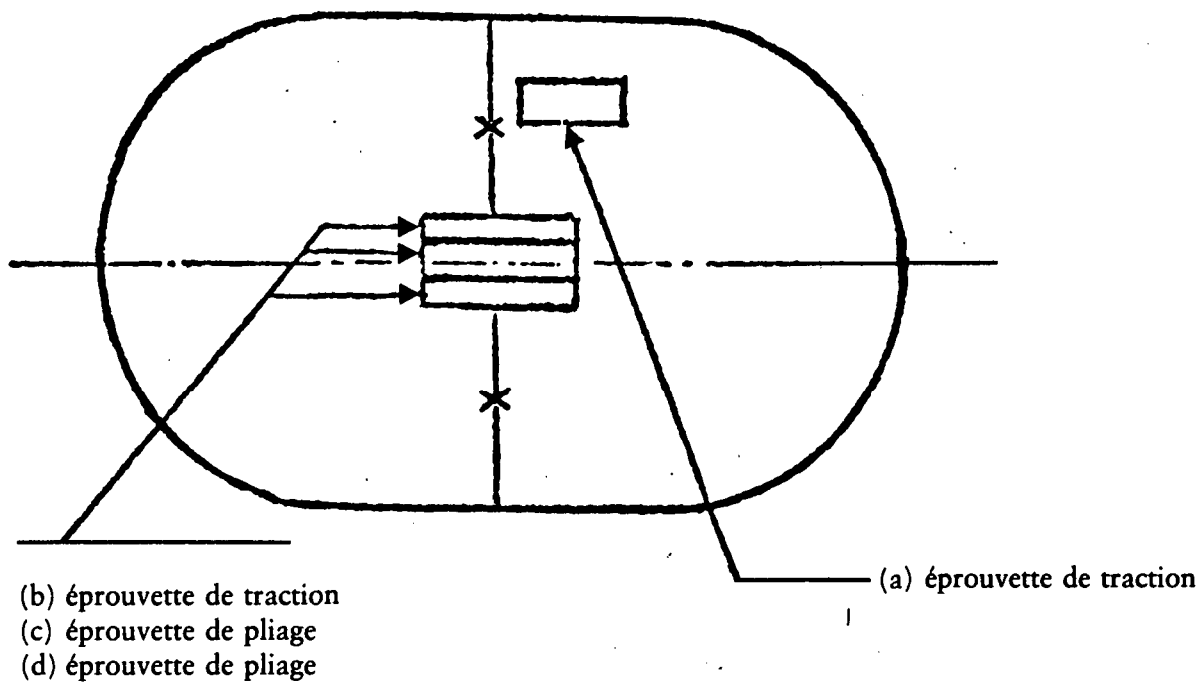


Figure 1

Éprouvettes prélevées sur des bouteilles à deux pièces

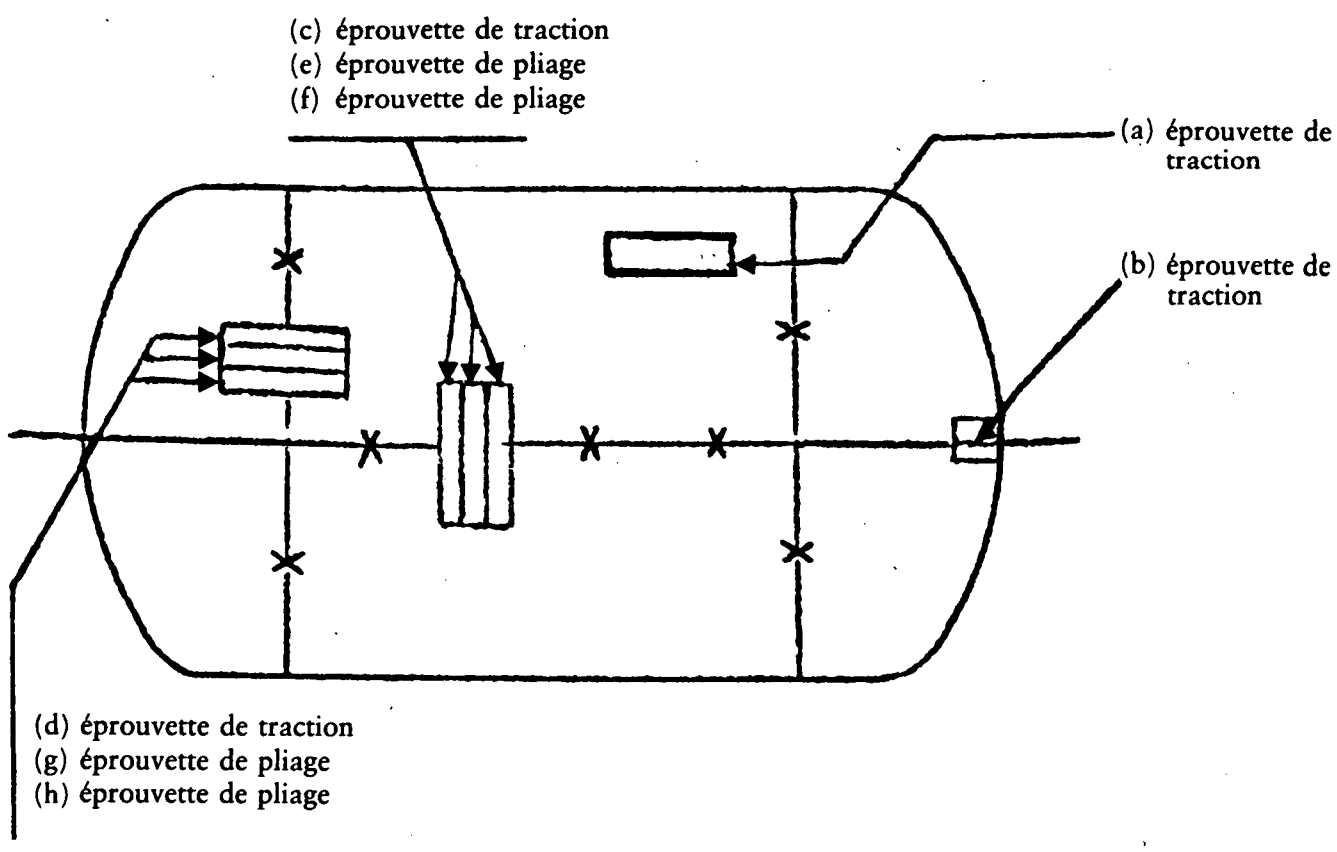
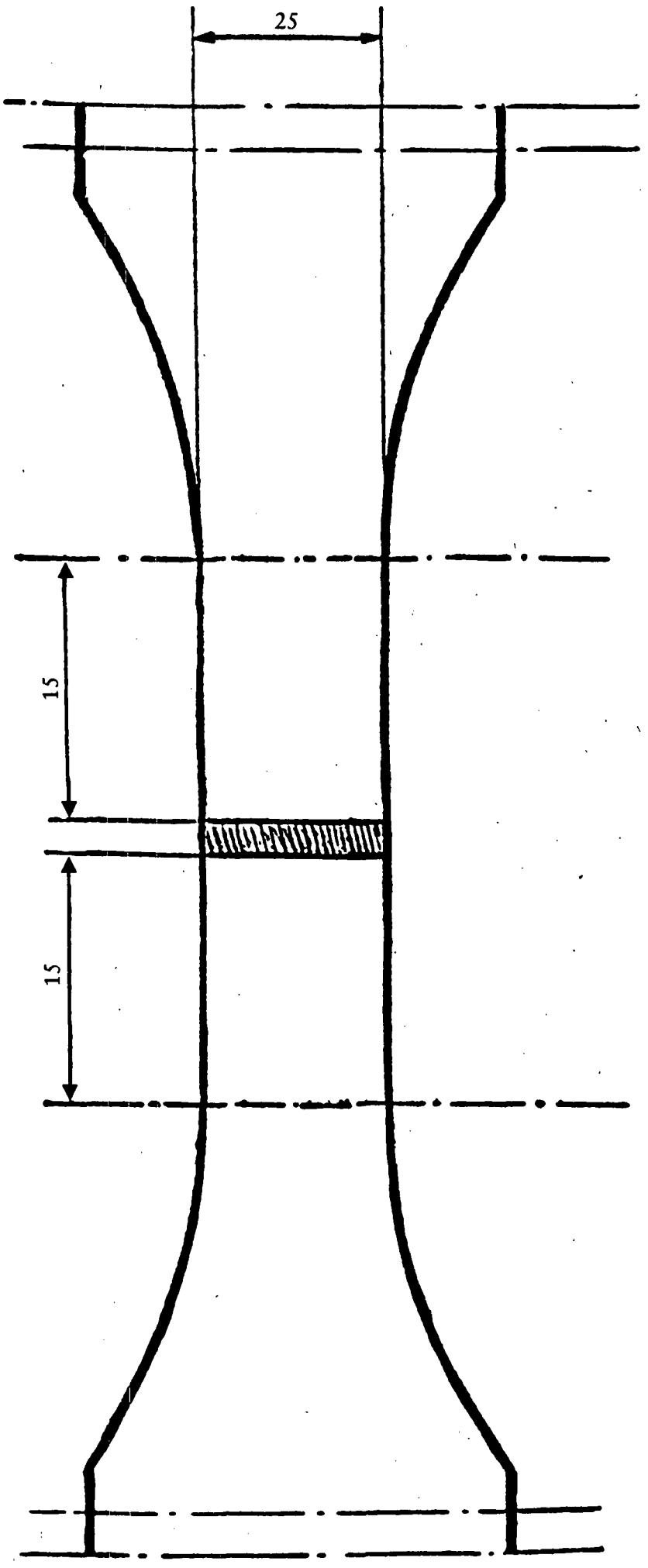


Figure 2

Éprouvettes prélevées sur des bouteilles à trois pièces

Appendice 4



Éprouvette pour essai de traction perpendiculaire à la soudure (point 3.1.2.2.2)

Appendice 5

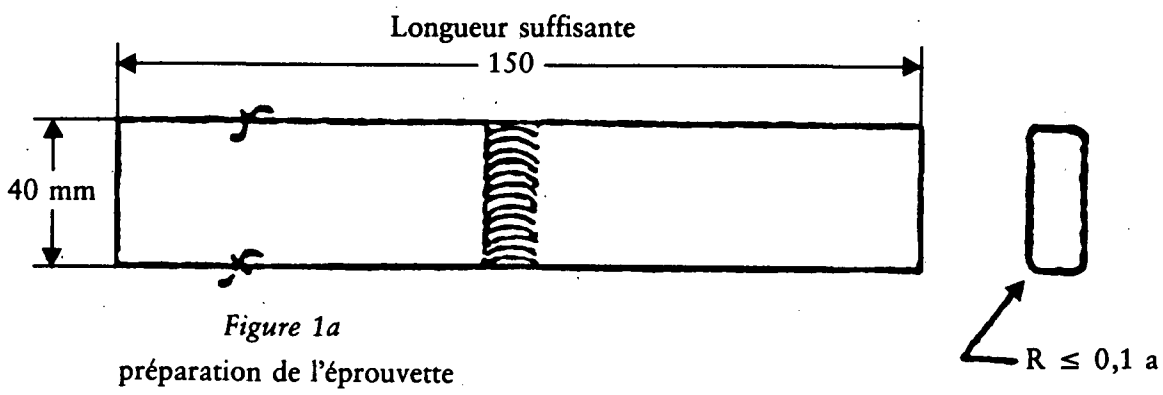


Figure 1a

préparation de l'éprouvette

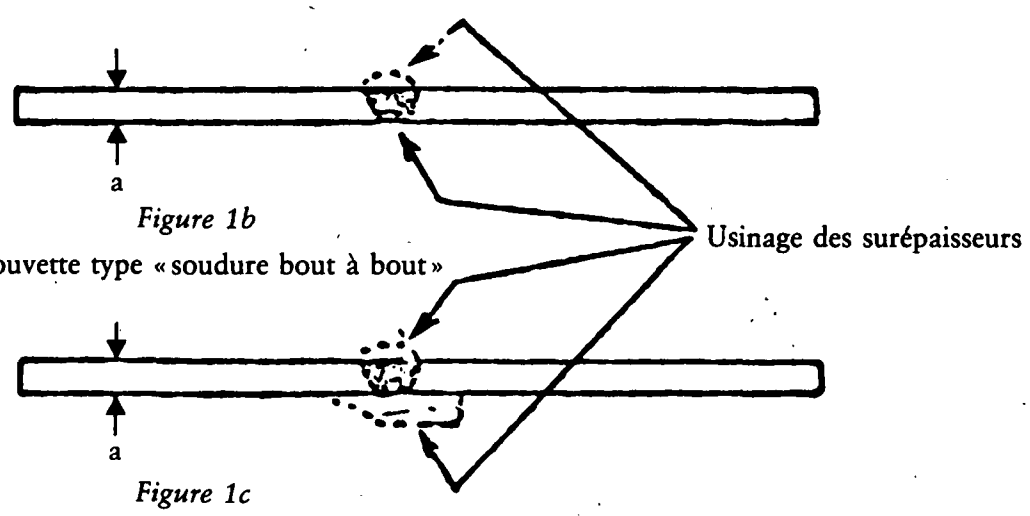


Figure 1b

éprouvette type « soudure bout à bout »

Figure 1c

Éprouvette type « soudure sur soyage »

Figure 1

Essai de pliage

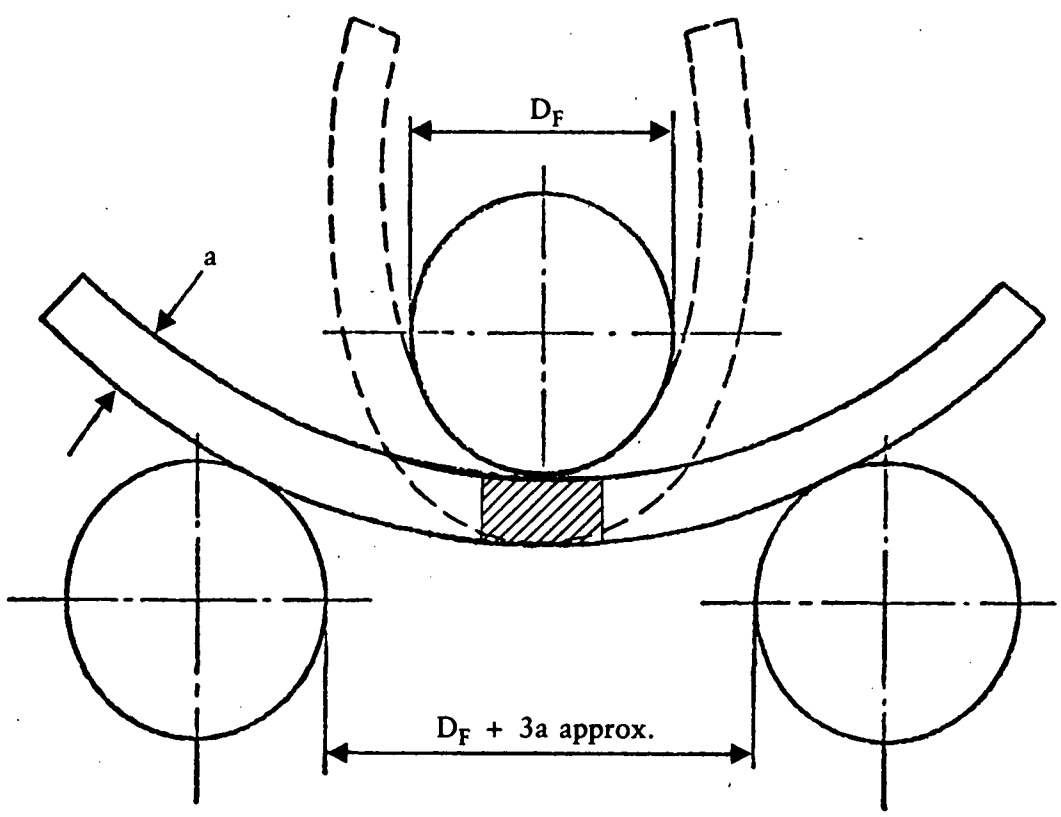


Figure 2

Illustration de l'essai de pliage

ANNEXE II

CERTIFICAT D'AGRÉMENT CEE DE MODÈLE

délivré par ..... sur base de
(État membre)

.....
(réglementation nationale)

mettant en application la directive 84/527/CEE relative aux

BOUTEILLES À GAZ SOUDÉES EN ACIER NON ALLIÉ

Agrément n°: ..... Date: .....

Type de bouteille: .....
(Désignation de la famille de bouteille faisant l'objet de l'agrément CEE)

P_h: ..... D: ..... a: .....

L_{min}: ..... L_{max}: ..... V_{min}: ..... V_{max}: .....

Fabricant ou mandataire: .....

.....

.....

.....
(Nom et adresse du fabricant ou de son mandataire)

Marque d'agrément CEE de modele: ε ..... ⟨ε⟩ .....

Les conclusions de l'examen du modèle en vue de l'agrément CEE ainsi que les caractéristiques principales du modèle sont reprises à l'annexe du présent certificat.

Tous renseignements peuvent être obtenus auprès de: .....

.....

.....

.....
(Dénomination et adresse de l'autorité compétente)

Fait à ....., le .....

.....
(Signature)

ANNEXE TECHNIQUE AU CERTIFICAT D'AGRÉMENT CEE

1. Conclusions de l'examen CEE du modèle en vue de l'agrément CEE.

2. Caractéristiques principales du modèle, notamment:

   — coupe longitudinale du type de bouteille faisant l'objet de l'agrément CEE avec indication:

     — du diamètre nominal extérieur D,

     — de l'épaisseur minimale de la paroi cylindrique a,

     — des épaisseurs minimales des fonds,

     — de la longueur ou, le cas échéant, des longueurs minimales et maximales L_{min}, L_{max},

     — de la hauteur extérieure de la partie courbée d'un fond de bouteille H, en mm,

   — la ou les contenances V_{min}, V_{max},

   — la pression Ph,

   — le nom du constructeur/numéro du plan et date,

   — la dénomination du type de bouteilles,

   — l'acier, conformément au point 2.1.

ANNEXE III

MODÈLE

CERTIFICAT DE VÉRIFICATION CEE

Application de la directive 84/527/CEE du Conseil du 17 septembre 1984.

Organisme de contrôle: .....

.....

Date: .....

Numéro caractéristique de l'agrément CEE: .....

Désignation des appareils: .....

.....

Numéro caractéristique de la vérification CEE: .....

Numéro du lot de fabrication de ..... à .....

Fabricant: .....

.....

.....

(Nom – Adresse)

Pays: ..... Marque: .....

Propriétaire .....

.....

.....

(Nom – Adresse)

Client: .....

.....

.....

(Nom – Adresse)

ÉPREUVES DE VÉRIFICATION

1. MESURES EFFECTUÉES SUR LES BOUTEILLES PRÉLEVÉES

Numéro d'épreuve	Lot composition de n° ..... à n°	Capacité en eau l	Masse à vide kg	Épaisseur mesurée minimale	
				de la paroi mm	du fond mm

2. ESSAIS MÉCANIQUES EFFECTUÉS SUR LES BOUTEILLES PRÉLEVÉES

Essai n°	Traitement thermique n°	Essai de traction				Essai de pliage 180 ° sans fissure	Essai de rupture hydraulique bar
		Éprouvette d'essai Euronorm a) 2-80 b) 11-80	Limite apparente d'élasticité R_e N/mm²	Résistance à la traction R_{mt} N/mm²	Allongement A %		
Valeurs minimales spécifiées							

Je soussigné déclare avoir contrôlé que les vérifications, essais et contrôles prescrits au point 5.2 de l'annexe I de la directive 84/527/CEE ont été effectués avec succès.

Observations particulières: .....

.....

Observations générales: .....

.....

Fait et certifié le ..... , à .....

.....
(Signature de l'inspecteur)

au nom de .....
(organisme de contrôle)