

DIRECTIVE DU CONSEIL

du 17 septembre 1984

concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux bouteilles à gaz sans soudure en aluminium non allié et en alliage d'aluminium

(84/526/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 et les contrôles y afférents font l'objet de dispositions impératives qui diffèrent d'un État membre à l'autre et entravent de ce fait leurs échanges; 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 CEE et de vérification CEE de ces appareils; que, conformément à cette directive, il y a lieu de fixer les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les bouteilles à gaz sans soudure en aluminium non allié et en alliage d'aluminium 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 des marques et signes prévus,

A ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

Article premier

1. La présente directive s'applique aux bouteilles à gaz sans soudure en aluminium non allié ou en alliage

d'aluminium, constituées d'une seule pièce, susceptibles d'être remplies plusieurs fois et pouvant être transportées, d'une contenance au moins égale à 0,5 litre et n'excédant pas 150 litres, destinées à contenir des gaz comprimés, liquéfiés ou dissous. Ces bouteilles à gaz sont dénommées ci-après «bouteilles».

2. Sont exclues de la présente directive:

- les bouteilles réalisées avec un alliage en aluminium ayant une résistance minimale garantie à la traction supérieure à 500 N/mm²,
- les bouteilles auxquelles du métal est ajouté lors du processus de fermeture du fond.

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 soumises à l'agrément CEE de modèle.

Toutes les bouteilles de type CEE sont soumises à la vérification CEE, sauf les bouteilles dont la pression d'épreuve hydraulique est inférieure ou égale à 120 bars et la contenance inférieure ou égale à un litre.

Article 5

Les modifications nécessaires pour adapter au progrès technique les points 2.1.5, 2.4, 3.1.0, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 4, 5 et 6 de l'annexe I ainsi que les autres annexes

⁽¹⁾ JO n° C 104 du 13. 9. 1974, p. 75.

⁽²⁾ JO n° C 5 du 8. 1. 1975, p. 52.

⁽³⁾ JO n° C 62 du 15. 3. 1975, p. 32.

⁽⁴⁾ JO n° L 262 du 27. 9. 1976, p. 153.

de la présente directive, sont arrêtées conformément à la procédure prévue à l'article 20 de la directive 76/767/CEE.

Article 6

La procédure prévue à l'article 17 de la directive 76/767/CEE est applicable au point 2.3 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. TERMES ET SYMBOLES UTILISÉS DANS LA PRÉSENTE ANNEXE

1.1. LIMITE D'ÉLASTICITÉ

Dans la présente directive, les valeurs de la limite d'élasticité utilisées pour le calcul des parties soumises à pression sont les suivantes :

- pour les alliages d'aluminium, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % $R_p(0,2)$, c'est-à-dire la valeur de la contrainte qui donne lieu à un allongement non proportionnel égal à 0,2 % de la longueur entre les repères de l'éprouvette,
- pour l'aluminium non allié à l'état doux, 1 % d'allongement non proportionnel.

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

P_h = pression d'épreuve hydraulique 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 la bouteille en N/mm^2

R_m = valeur minimale de la résistance à la traction garantie par le fabricant de la bouteille en N/mm^2

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

D = diamètre nominal extérieur de la bouteille en mm

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

d = diamètre du mandrin pour les essais de pliage en mm

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.1. MATÉRIAUX UTILISÉS, TRAITEMENTS THERMIQUES ET MÉCANIQUES

2.1.1. Un alliage d'aluminium ou un aluminium non allié est défini par son type d'élaboration, sa composition chimique nominale et le traitement thermique subi par la bouteille, la résistance à la corrosion de celle-ci et ses caractéristiques mécaniques. Le fabricant donne les indications correspondantes, compte tenu des prescriptions ci-après. Toute modification par rapport à ces indications est réputée correspondre à un changement du matériau du point de vue de l'agrément CEE de modèle.

2.1.2. Sont admis pour la fabrication des bouteilles :

- a) tout aluminium non allié dont la teneur en aluminium est au moins égale à 99,5 % ;
- b) les alliages en aluminium ayant la composition chimique figurant au tableau 1 et qui ont subi les traitements thermiques et mécaniques repris au tableau 2.

TABLEAU 1

	Composition chimique en %											
	Cu	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	Cr	Ti+Zr	Ti	Total autres	Al	
Alliage B												
minimum	—	4,0	—	—	0,5	—	—	—	—			reste
maximum	0,10	5,1	0,5	0,5	1,0	0,2	0,25	0,20	0,10	0,15		
Alliage C												
minimum	—	0,6	0,7	—	0,4	—	—	—	—			reste
maximum	0,10	1,2	1,3	0,5	1,0	0,2	0,25	—	0,10	0,15		

TABLEAU 2

	Traitements thermiques et mécaniques
Alliage B	<p>Dans l'ordre :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. traitement d'inhibition sur ébauche <ul style="list-style-type: none"> — durée fixée par le fabricant — température comprise entre 210 et 260 °C 2. étirage avec un taux d'écouissage au plus égal à 30 % 3. ogivage: la température du métal doit être au moins égale à 300 °C en fin d'opération
Alliage C	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mise en solution avant trempe : <ul style="list-style-type: none"> — durée fixée par le fabricant — température en aucun cas inférieure à 525 °C et supérieure à 550 °C 2. Trempe à l'eau 3. Revenu : <ul style="list-style-type: none"> — durée fixée par le fabricant — température comprise entre 140 et 190 °C

c) Tout autre alliage en aluminium pourra être utilisé pour la réalisation des bouteilles à condition de satisfaire à des tests de résistance à la corrosion définis à l'annexe II.

2.1.3. Le fabricant de bouteilles doit obtenir et fournir des certificats d'analyse de coulée du matériau utilisé pour la fabrication des bouteilles.

2.1.4. 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. Lorsqu'on choisit d'effectuer un prélèvement sur une bouteille, il est autorisé d'effectuer ce prélèvement sur l'une des bouteilles préalablement choisies pour effectuer les essais mécaniques prévus au point 3.1 ou l'essai de rupture sous pression prévu au point 3.2.

2.1.5. Traitement thermique et mécanique des alliages visés au point 2.1.2 sous b) et c).

- 2.1.5.1. La fabrication de la bouteille, usinages de finition exceptés, se termine par un traitement de trempe suivi d'un revenu.
- 2.1.5.1.1. Le fabricant est tenu de préciser les caractéristiques du traitement final qu'il effectue, à savoir :
- températures nominales de mise en solution et de revenu,
 - durées nominales du séjour effectif aux températures de mise en solution et de revenu.
- Lors du traitement thermique, ces caractéristiques doivent être respectées par le fabricant dans les limites suivantes :
- température de mise en solution : à ± 5 °C près,
 - température de revenu : à ± 5 °C près,
 - durée du séjour effectif : à ± 10 % près.
- 2.1.5.1.2. Toutefois, le fabricant peut indiquer, pour la mise en solution et le revenu, une plage de températures dont l'écart entre les valeurs extrêmes est au plus de 20 °C. Pour chacune de ces valeurs extrêmes, il indique la durée nominale du séjour effectif.
- Pour chaque température intermédiaire, la durée nominale du séjour effectif est déterminée par interpolation linéaire pour la durée de la mise en solution et par interpolation linéaire du logarithme du temps pour la durée du revenu.
- Le fabricant est tenu d'effectuer le traitement thermique à une température comprise dans la plage indiquée pendant une durée de séjour effectif ne s'écartant pas de plus de 10 % de la durée nominale calculée comme indiqué ci-avant.
- 2.1.5.1.3. Le fabricant doit indiquer, dans le dossier qu'il présente lors de la vérification CEE, les caractéristiques du traitement thermique final qu'il a effectué.
- 2.1.5.1.4. En plus du traitement thermique final, le fabricant doit indiquer également tous les traitements thermiques effectués au-delà de 200 °C.
- 2.1.5.2. La fabrication de la bouteille ne comprend pas de trempe suivie d'un revenu.
- 2.1.5.2.1. Le fabricant est tenu de préciser les caractéristiques du dernier traitement thermique à température supérieure à 200 °C qu'il effectue en distinguant, si nécessaire, les diverses parties de la bouteille.
- Il est également tenu de préciser toute opération de formage effectuée (filage, étirage, ogivage par exemple) au cours de laquelle la température du métal reste inférieure ou égale à 200 °C et qui ne sera pas suivie d'un traitement thermique à température supérieure à cette valeur et la position de la partie la plus écrouie du corps formé et le taux d'écrouissage correspondant.
- Pour l'application de cette disposition, on appelle taux d'écrouissage le rapport $\frac{S - s}{s}$, S étant la section initiale et s la section finale.
- Ces caractéristiques du traitement thermique et du formage doivent être respectées par le fabricant dans les limites suivantes :
- durée du traitement thermique à ± 10 % près et température à ± 5 °C près,
 - taux d'écrouissage de la partie la plus écrouie à ± 6 % si la bouteille est d'un diamètre inférieur ou égal à 100 mm et à ± 3 % si la bouteille est d'un diamètre supérieur à 100 mm.
- 2.1.5.2.2. Toutefois, le fabricant peut indiquer, en ce qui concerne le traitement thermique, une plage de température dont l'écart entre les deux valeurs extrêmes ne dépasse pas 20 °C. Pour chacune de ces valeurs extrêmes, il indique la durée nominale du séjour effectif. Pour chaque température intermédiaire, la durée nominale du séjour effectif est déterminée par interpolation linéaire. Le fabricant est tenu d'effectuer le traitement thermique à une température comprise dans la plage indiquée pendant une durée de séjour effectif ne s'écartant pas de plus de 10 % de la durée nominale calculée comme indiqué ci-avant.

2.1.5.2.3. Le fabricant doit indiquer, dans le dossier qu'il présente lors de la vérification CEE, les caractéristiques du dernier traitement thermique qu'il a effectué ainsi que du formage.

2.1.5.3. Dans le cas où le fabricant a choisi d'indiquer une plage de température pour le traitement thermique conformément aux points 2.1.5.1.2 et 2.1.5.2.2, il doit présenter, lors de l'agrément CEE de modèle, deux séries de bouteilles, l'une constituée de bouteilles ayant subi le traitement thermique à la température la plus basse de celles envisagées, l'autre constituée de bouteilles ayant subi le traitement thermique à la température la plus élevée et avec les durées correspondantes les plus courtes.

2.3. CALCUL DES PARTIES SOUS PRESSION

2.3.1. L'épaisseur de la partie cylindrique des bouteilles à gaz ne doit pas être inférieure à celle calculée à l'aide de la formule ci-après :

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

R est la plus petite des deux valeurs suivantes :

- R_e ,
- $0,85 \cdot R_m$.

2.3.2. L'épaisseur minimale de paroi a ne peut en tout cas être inférieure à $\frac{D}{100} + 1,5$ mm.

2.3.3. L'épaisseur et la forme du fond et de l'ogive doivent être telles qu'elles satisfont aux essais prévus aux points 3.2 (essais de rupture) et 3.3 (essais de pulsation).

2.3.4. Dans le but d'obtenir une répartition satisfaisante des contraintes, l'épaisseur de la paroi de la bouteille doit augmenter progressivement dans la zone de transition entre la partie cylindrique et la base, lorsque le fond est plus épais que la paroi cylindrique.

2.4. CONSTRUCTION ET BONNE EXÉCUTION

2.4.1. Chaque bouteille doit faire l'objet, de la part du fabricant, d'un contrôle d'épaisseur et d'un examen de l'état de surface interne et externe en vue de vérifier que :

- l'épaisseur de paroi n'est en aucun point inférieure à celle spécifiée sur le plan,
- les surfaces interne et externe de la bouteille sont exemptes de défauts qui compromettraient la sécurité d'emploi de la bouteille.

2.4.2. L'ovalisation du corps cylindrique 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 1,5 % de la moyenne de ces diamètres.

La flèche totale des génératrices de la partie cylindrique de la bouteille rapportée à leur longueur ne doit pas excéder 3 millimètres par mètre.

2.4.3. Les socles des bouteilles, s'il en existe, doivent avoir une résistance suffisante et être produits dans un matériau qui, du point de vue de la corrosion, soit compatible avec le type de matériau de la bouteille. La forme du socle doit conférer une stabilité suffisante à la bouteille. Les socles ne doivent ni favoriser le rassemblement d'eau ni permettre la pénétration d'eau entre le socle et la bouteille.

3. ESSAIS

3.1. ESSAIS MÉCANIQUES

Les essais mécaniques sont exécutés, sauf les prescriptions reprises ci-après, conformément aux Euronorm suivants :

- Euronorm 2-80: essai de traction pour l'acier,
- Euronorm 3-79: essai de dureté Brinell,
- Euronorm 6-55: essai de pliage pour l'acier,
- Euronorm 11-80: essai de traction sur tôles et feuillards en acier d'une épaisseur inférieure à 3 mm,
- Euronorm 12-55: essai de pliage de tôles et feuillards en acier d'une épaisseur inférieure à 3 mm.

3.1.1. Prescription générales

Tous les essais mécaniques destinés au contrôle de la qualité du métal des bouteilles à gaz sont effectués sur le métal prélevé sur des bouteilles finies.

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

Sur chaque bouteille-échantillon, on effectue un essai de traction en direction longitudinale et quatre essais de pliage en direction circonférentielle.

3.1.2.1. Essais de traction

3.1.2.1.1. L'éprouvette sur laquelle est effectué l'essai de traction doit être conforme aux dispositions:

- du chapitre 4 de l'Euronorm 2-80 lorsque son épaisseur est égale ou supérieure à 3 mm,
- du chapitre 4 de l'Euronorm 11-80 lorsque l'épaisseur est inférieure à 3 mm. Dans ce cas, la largeur et la longueur entre repères de l'éprouvette sont respectivement de 12,5 et 50 mm quelle que soit l'épaisseur de l'éprouvette.

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

- ##### 3.1.2.1.2.
- Pour les alliages C visés au point 2.1.2 sous b) et les alliages visés au point 2.1.2 sous c), l'allongement après rupture ne doit pas être inférieur à 12 %.
 - Pour les alliages B visés au point 2.1.2 sous b), l'allongement après rupture doit être au moins égal à 12 % lorsque l'essai de traction est exécuté sur une seule éprouvette prélevée dans la paroi de la bouteille. Il est également admis que l'essai de traction soit exécuté sur quatre éprouvettes uniformément réparties dans la paroi de la bouteille. Les résultats sont alors les suivants:
 - aucune valeur individuelle ne doit être inférieure à 11 %;
 - la moyenne des quatre mesures doit être au moins égale à 12 %.
 - Pour l'aluminium non allié, l'allongement après rupture ne peut être inférieur à 12 %.

3.1.2.1.3. La valeur trouvée pour la résistance à la traction doit être supérieure ou égale à R_m .

La limite d'élasticité à déterminer au cours de l'essai de traction est celle ayant été utilisée conformément au point 1.1 pour le calcul des bouteilles.

La valeur trouvée pour la limite d'élasticité doit être supérieure ou égale à R_e .

3.1.2.2. Essais de pliage

3.1.2.2.1. L'essai de pliage est effectué sur des éprouvettes obtenues en coupant en deux parties égales un anneau de largeur égale à 3 a. La largeur de l'éprouvette ne peut en tout cas être inférieure à 25 mm. Chaque anneau peut être usiné uniquement sur ses bords. Ceux-ci peuvent présenter un arrondi dont le rayon est égal à un dixième de l'épaisseur des éprouvettes au plus ou être biseautés à un angle de 45 %.

3.1.2.2.2. L'essai de pliage est réalisé au moyen d'un mandrin de diamètre d et de deux cylindres séparés par une distance égale à $d + 3 a$. Pendant l'essai, la face interne de l'anneau est placée contre le mandrin.

- 3.1.2.2.3. 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 schéma descriptif repris à l'appendice 2).
- 3.1.2.2.4. Le rapport (n) entre le diamètre du mandrin et l'épaisseur de l'éprouvette ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau suivant :

Résistance à la traction effective R_{mt} en N/mm ²	Valeur de n
jusqu'à 220 inclus	5
plus de 220 à 330 inclus	6
plus de 330 à 440 inclus	7
plus de 440	8

3.2. ESSAI DE RUPTURE SOUS PRESSION HYDRAULIQUE

3.2.1. Conditions d'essai

Les bouteilles qui sont examinées lors de cet essai doivent porter les inscriptions prévues au point 6.

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

3.2.1.2. Lors de la première phase, l'augmentation de la pression doit s'effectuer à vitesse constante jusqu'à la valeur de pression correspondant au début de la déformation plastique. Cette vitesse ne doit pas dépasser 5 bars par seconde.

À partir du début de la déformation plastique (deuxième phase), le débit de la pompe ne doit pas excéder deux fois celui de la première phase et doit être maintenu constant jusqu'au moment de la rupture de la bouteille.

3.2.2. Interprétation de l'essai

3.2.2.1. L'interprétation de l'essai de rupture sous pression comprend :

- l'examen de la courbe pression-temps qui permet de déterminer la pression de rupture,
- l'examen de la cassure et de la forme des lèvres,
- la vérification pour les bouteilles à fond concave que le fond de la bouteille ne se retourne pas.

3.2.2.2. La pression de rupture (P_r) mesurée doit être supérieure à la valeur :

$$P_r = \frac{20 a R_m}{D - a}$$

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

3.2.2.4. La cassure principale ne doit pas être du type fragile, c'est-à-dire que les lèvres de la cassure ne doivent pas être radiales mais doivent être inclinées par rapport à un plan diamétral et montrer une striction.

Une cassure n'est acceptable que si elle répond à l'une des descriptions suivantes :

- pour les bouteilles d'une épaisseur a inférieure ou égale à 13 mm, la cassure :
 - doit être sensiblement longitudinale dans sa plus grande partie,
 - ne doit pas être ramifiée,

- ne doit pas avoir un développement circonférentiel de plus de 90° de part et d'autre de sa partie principale,
- ne doit pas s'étendre dans les parties de la bouteille dont l'épaisseur dépasse 1,5 fois l'épaisseur maximale mesurée à la mi-hauteur de la bouteille; toutefois, pour les bouteilles à fond convexe, la cassure ne doit pas atteindre le centre du fond de ces bouteilles,
- pour les bouteilles d'une épaisseur a supérieure à 13 mm, la cassure doit être longitudinale dans sa plus grande partie.

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

3.3. ESSAI DE MISE EN PRESSION RÉPÉTÉE

3.3.1. Les bouteilles qui sont soumises à cet essai doivent porter les inscriptions prévues au point 6.

3.3.2. L'essai est effectué sur deux bouteilles garanties par le fabricant comme représentant sensiblement les cotes minimales prévues lors de la conception et moyennant un fluide non corrosif.

3.3.3. Cet essai est effectué de façon cyclique. La pression supérieure du cycle est égale soit à la pression P_h , soit aux deux tiers de celle-ci.

La pression inférieure du cycle ne doit pas dépasser 10 % de la pression supérieure du cycle.

Le nombre de cycles à atteindre et la fréquence maximale de l'essai sont précisés dans le tableau suivant:

Pression supérieure du cycle	P_h	$\frac{2}{3} P_h$
Nombre minimal de cycles	12 000	80 000
Fréquence maximale en cycles par minute	5	12

La température mesurée sur la paroi externe de la bouteille ne doit pas dépasser 50 °C au cours de l'essai.

L'essai est considéré comme satisfaisant si la bouteille parvient au nombre de cycles exigé sans présenter de fuite.

3.4. ÉPREUVE HYDRAULIQUE

3.4.1. La pression de l'eau dans la bouteille doit augmenter régulièrement jusqu'au moment où la pression P_h est atteinte.

3.4.2. La bouteille reste sous la pression P_n pendant une durée assez longue pour s'assurer que la pression ne tend pas à diminuer et qu'il n'y a pas de fuite.

3.4.3. Après l'essai, la bouteille ne doit pas présenter de déformation permanente.

3.4.4. Toute bouteille testée qui ne satisfait pas à l'épreuve doit être rejetée.

3.5. CONTRÔLE DE L'HOMOGENÉITÉ D'UNE BOUTEILLE

Ce contrôle consiste à vérifier que deux points quelconques du métal de la surface extérieure de la bouteille ne présentent pas une différence de dureté supérieure à 15 HB. La vérification doit être faite

dans deux sections transversales de la bouteille situées à proximité de l'ogive et du fond, en quatre points répartis de façon régulière.

3.6. CONTRÔLE DE L'HOMOGENÉITÉ D'UN LOT

Ce contrôle exécuté par le fabricant consiste à vérifier par un essai de dureté ou par tout autre procédé approprié qu'aucune erreur n'a été commise dans le choix des billettes de départ et de l'exécution du traitement thermique.

3.7. CONTRÔLE DES FONDS

Une coupe méridienne est pratiquée dans le fond de la bouteille et l'une des surfaces ainsi obtenues est polie en vue de son examen avec un grossissement compris entre 5 et 10.

La bouteille doit être considérée comme défectueuse si l'on observe la présence de fissures. Elle doit l'être également si les dimensions des porosités ou inclusions, éventuellement présentes, atteignent des valeurs considérées comme préjudiciables à la sécurité.

4. AGRÉMENT CEE DE MODÈLE

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

- la longueur minimale globale doit être égale ou supérieure à 3 fois le diamètre extérieur de la bouteille,
- la longueur maximale globale ne doit pas être supérieure à 1,5 fois la longueur globale de la bouteille soumise aux essais.

4.1. Le demandeur de l'agrément CEE est tenu de présenter, pour chaque famille de bouteilles, la documentation nécessaire aux constatations prévues ci-avant et de tenir à la disposition de l'État membre un lot de cinquante bouteilles ou deux lots de vingt-cinq bouteilles conformément au point 2.1.5.3, dans lequel ou lesquels il 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 et de traitement mécanique, la température et la durée du traitement conformément au point 2.1.5. Il doit fournir des certificats d'analyse de coulée des matériaux utilisés pour la fabrication des bouteilles.

4.2. Lors de l'agrément CEE, l'État membre :

4.2.1. vérifie que :

- les calculs prévus au point 2.3 sont corrects,
- l'épaisseur des parois satisfait aux prescriptions du point 2.3, cela sur deux des bouteilles prélevées, la mesure étant faite au niveau de trois sections transversales ainsi que sur le pourtour complet de la section longitudinale du fond et de l'ogive,
- les prescriptions prévues aux points 2.1 et 2.4.3 sont satisfaites,
- les prescriptions prévues au point 2.4.2 sont respectées pour toutes les bouteilles prélevées par l'État membre,
- les surfaces intérieure et extérieure des bouteilles sont exemptes de défauts qui compromettraient leur sécurité d'emploi ;

4.2.2. effectue, à partir des bouteilles choisies :

- les essais de résistance à la corrosion : corrosion inter cristalline et corrosion sous tension, sur douze éprouvettes conformément à l'annexe II,

- les essais prévus au point 3.1, sur deux bouteilles; toutefois, lorsque la bouteille a une longueur supérieure ou égale à 1 500 mm, les essais de traction en direction longitudinale et les essais de pliage seront effectués sur des éprouvettes prélevées dans les régions supérieures et inférieures de l'enveloppe
- l'essai prévu au point 3.2 sur deux bouteilles,
- l'essai prévu au point 3.3 sur deux bouteilles,
- l'essai prévu au point 3.5 sur une bouteille,
- le contrôle prévu au point 3.7 sur toutes les bouteilles prélevées.

4.3. 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 III.

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;
- 5.1.2. les certificats d'analyses sur lingotin de coulée des matériaux utilisés pour la fabrication des bouteilles;
- 5.1.3. les moyens d'identifier la coulée du matériau d'où provient chaque bouteille;
- 5.1.4. les documents relatifs aux traitements thermique et mécanique, et indique le procédé appliqué conformément au point 2.1.5;
- 5.1.5. la liste des bouteilles mentionnant les numéros et les inscriptions prévues au point 6.

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,
- contrôle si les prescriptions techniques visées au point 2 sont respectées et, notamment, vérifie, par un examen optique externe et si possible interne de la bouteille, si la construction ainsi que les vérifications effectuées par le fabricant conformément au point 2.4.1 sont satisfaisantes; cet examen optique doit porter sur au moins 10 % des bouteilles fabriquées,
- effectue l'essai de résistance à la corrosion intercrystalline sur trois éprouvettes à raison d'une éprouvette par section (ogive, corps, fond) conformément au point 1 de l'annexe II sur les alliages visés au point 2.1.2 sous c) de la présente annexe,
- effectue les essais prévus aux points 3.1 et 3.2,
- contrôle si les renseignements fournis par le fabricant dans la liste prévue au point 5.1.5 sont exacts. Ce contrôle est effectué par sondages,
- apprécie les résultats des contrôles d'homogénéité du lot effectués par le fabricant conformément au point 3.6.

Si les résultats des contrôles sont satisfaisants, l'organisme de contrôle délivre le certificat de vérification CEE, dont un exemple figure à l'annexe IV.

5.2.2. Pour l'exécution des deux types d'essais prévus aux points 3.1 et 3.2, on prélève au hasard deux bouteilles sur chaque lot de deux cent deux bouteilles, ou fraction d'un tel lot, provenant de la même coulée et ayant subi le traitement thermique prévu dans des conditions identiques.

L'une des bouteilles sera soumise aux essais prévus au point 3.1 (essais mécaniques) et l'autre sera soumise à l'essai prévu au point 3.2 (essai de rupture). S'il apparaît que l'essai a été mal conduit ou qu'une erreur de mesurage a été commise, l'essai doit être refait.

Si un ou plusieurs essais ne donnent pas satisfaction, même partiellement, la cause doit en être recherchée par le fabricant sous le contrôle de l'organisme de contrôle.

5.2.2.1. Si la défaillance n'est pas imputable au traitement thermique, le lot est rejeté.

5.2.2.2. Si la défaillance est imputable au traitement thermique, le fabricant peut soumettre toutes les bouteilles du lot à un nouveau traitement thermique. Ce traitement ne peut avoir lieu qu'une fois.

Dans ce cas :

- le fabricant effectue le contrôle prévu au point 3.6,
- l'organisme de contrôle effectue tous les essais prévus au point 5.2.2.

Les résultats des essais réalisés après ce nouveau traitement doivent satisfaire aux prescriptions de la directive.

5.2.3. Le choix des échantillons et tous les essais sont effectués en présence et sous la surveillance d'un représentant de l'organisme de contrôle. Toutefois, en ce qui concerne le contrôle prévu au point 5.2.1 quatrième tiret, l'organisme agréé peut se limiter à être présent seulement pour le choix des échantillons et pour l'examen des résultats.

5.2.4. Après que tous les essais prévus ont été effectués, toutes les bouteilles du lot sont soumises à un essai hydraulique prévu au point 3.4 en présence et sous la surveillance d'un représentant de l'organisme de contrôle.

5.3. DISPENSE DE VÉRIFICATION CEE

Pour les bouteilles visées à l'article 4 de la présente directive et conformément à l'article 15 point a) de la directive 76/767/CEE, toutes les opérations d'essai et de contrôle prévues au point 5.2 sont effectuées par le fabricant sous sa responsabilité.

Le fabricant tient à la disposition de l'organisme de contrôle tous les documents visés dans l'agrément CEE et les procès-verbaux d'essai et de contrôle.

6. MARQUES ET INSCRIPTIONS

Les marques et inscriptions prévues au présent point sont apposées sur l'ogive de la bouteille.

Pour les bouteilles d'une contenance inférieure ou égale à 15 l, ces marques et inscriptions peuvent être apposées soit sur l'ogive, soit sur une partie suffisamment renforcée de la bouteille.

Pour les bouteilles d'un diamètre inférieur à 75 mm, ces marques doivent avoir une hauteur de 3 mm.

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 :

- pour les bouteilles visées à l'article 4 de la présente directive :
 - la lettre stylisée ξ ,
 - le numéro 2 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: ξ 2 D 79 45).

- pour les bouteilles soumises uniquement à l'agrément CEE :
 - la lettre stylisée ξ entourée d'un hexagone,
 - le numéro 2 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: ξ 2 D 79 54).

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 ξ 80/01).

6.1. INSCRIPTIONS RELATIVES À LA CONSTRUCTION

6.1.1. par rapport au métal:

un nombre indiquant la valeur de R en N/mm² sur laquelle le calcul a été basé:

6.1.2. par rapport à l'épreuve hydraulique:

la valeur de la pression hydraulique d'épreuve en bars suivi du symbole « bar »:

6.1.3. par rapport au type de bouteille:

la masse de la bouteille, exprimée en kilogrammes, y compris celle des parties solidaires de la bouteille, sans robinet ni valve, et la capacité minimale exprimée en litres, garantie par le fabricant de la bouteille.

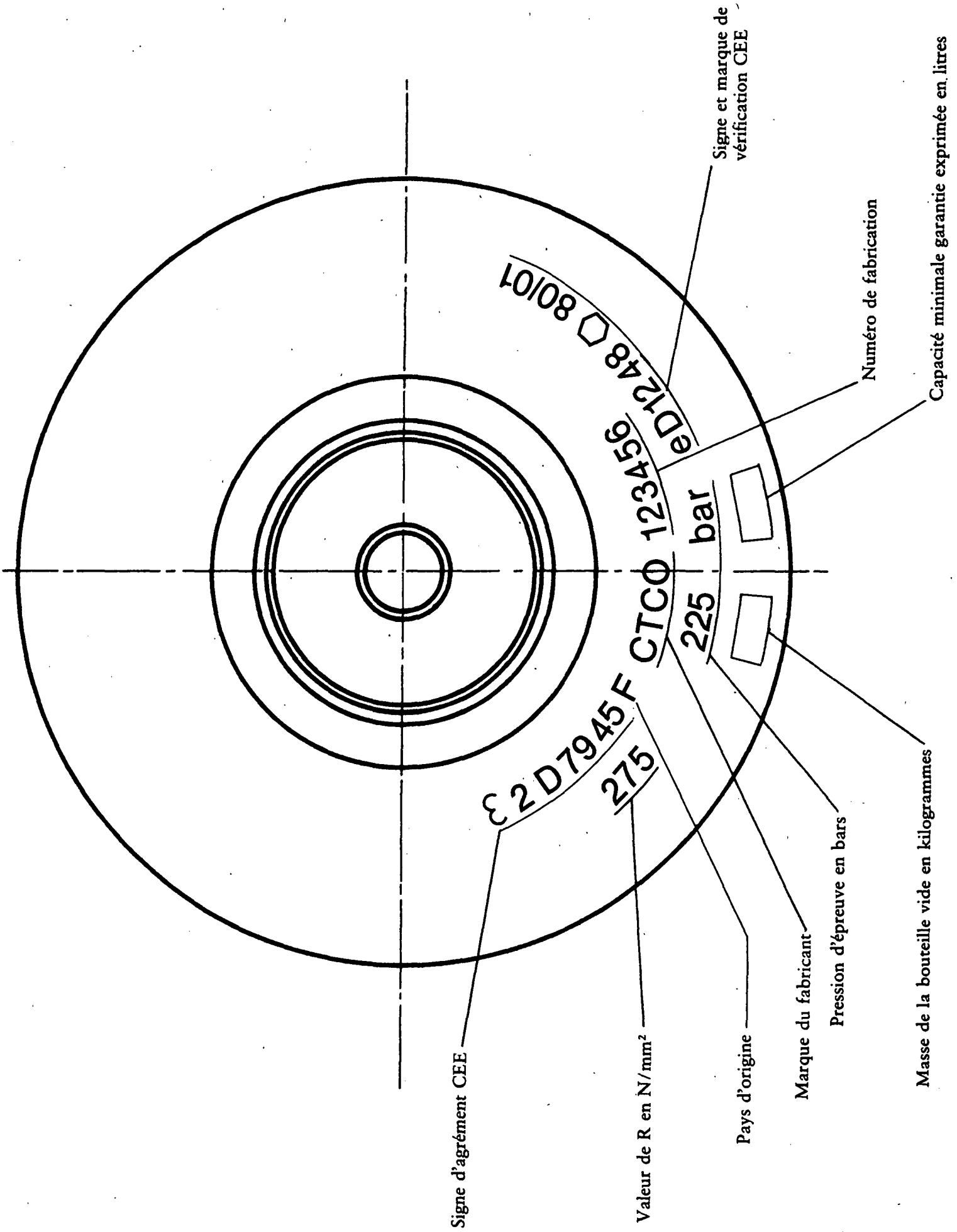
La masse et la capacité doivent être indiquées à une décimale près. Cette valeur doit être indiquée « par défaut » pour la capacité et « par excès » pour la masse;

6.1.4. 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.

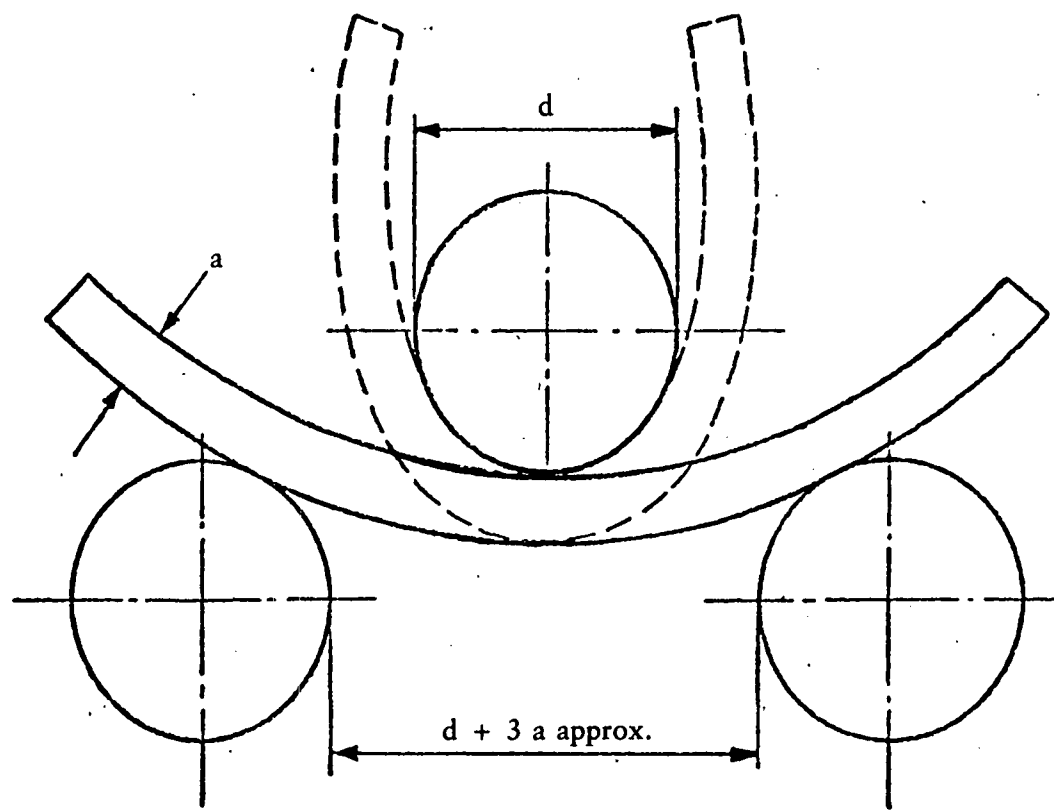
6.2. Un schéma exemplatif relatif aux marques et inscriptions est repris à l'appendice 1.

Appendice 1



Appendice 2

Illustration de l'essai de pliage



ANNEXE II

ESSAIS DE CORROSION

1. ESSAI D'APPRECIATION À LA SUSCEPTIBILITÉ À LA CORROSION INTERCRISTALLINE

La méthode décrite ci-après consiste à plonger dans l'une des deux solutions corrosives différentes les échantillons prélevés sur la bouteille finie soumise à l'essai et de les examiner après un temps d'attaque déterminé pour détecter la présence éventuelle d'une corrosion inter cristalline et en déterminer la nature et l'intensité. La propagation de la corrosion inter cristalline est déterminée par voie métallographique sur des surfaces polies prises dans un sens transversal par rapport à la surface attaquée.

1.1. PRÉLÈVEMENT

Les échantillons sont prélevés à la fois dans l'ogive, le corps et le fond de la bouteille (voir figure 1 à l'appendice 1) de façon que les essais à l'aide de la solution A définie au point 1.3.2.1 ou de la solution B définie au point 1.3.2.2 puissent être menés sur le métal de ces trois parties de la bouteille.

Chaque échantillon doit avoir la forme générale et les dimensions indiquées dans la figure 2 (appendice 2).

Les faces a1 a2 a3 a4, b1 b2 b3 b4, a1 a2 b2 b1 et a4 a3 b3 b4 sont toutes sciées avec une scie à ruban puis soigneusement dressées avec une lime fine. Les surfaces a1 a4 b4 b1 et a2 a3 b3 b2, qui correspondent respectivement aux faces intérieure et extérieure de la bouteille, sont laissées à l'état brut de fabrication.

1.2. PRÉPARATION DE SURFACE AVANT L'ATTAQUE CORROSIVE

1.2.1. Produits requis

HNO₃ pour analyse, de densité 1,33

HF pour analyse, de densité 1,14 (à 40 %)

eau déionisée.

1.2.2. Mode opératoire

Dans un bécher, préparer la solution suivante:

HNO₃ : 63 cm³

HF : 6 cm³

H₂O : 929 cm³

Porter la solution à 95 °C.

Traiter chaque échantillon suspendu à un fil d'aluminium pendant une minute dans cette solution.

Laver ensuite à l'eau courante puis à l'eau déionisée.

Immerger l'échantillon dans l'acide nitrique défini au point 1.2.1 pendant une minute, à température ambiante, pour enlever tout dépôt de cuivre qui aurait pu se former.

Rincer à l'eau déionisée.

Pour éviter toute oxydation des échantillons, il faut les plonger, dès la fin de leur préparation, dans le bain de corrosion auquel ils sont destinés (voir point 1.3.1).

1.3. RÉALISATION DE L'ESSAI

1.3.1. Il est prévu d'utiliser l'une des deux solutions corrosives suivantes, au choix de l'organisme de contrôle, l'une à 57 g/l de chlorure de sodium et 3 g/l d'eau oxygénée, dite solution A, l'autre à 30 g/l de chlorure de sodium et 5 g/l d'acide chlorhydrique, dite solution B.

1.3.2. Préparation des solutions corrosives**1.3.2.1. Solution A****1.3.2.1.1. Produits requis**

NaCl cristallisé pour analyse

H₂O₂ 100 à 110 volumes - médicinale

KMnO₄ pour analyse

H₂SO₄ pour analyse, de densité 1,83

eau déionisée.

1.3.2.1.2. Dosage de l'eau oxygénée

L'eau oxygénée étant un corps peu stable, il est indispensable d'en vérifier le titre avant chaque utilisation. Pour cela,

prendre 10 cm³ d'eau oxygénée avec une pipette, diluer à 1 000 cm³ (en fiole jaugée) avec de l'eau déionisée; on obtient ainsi une solution d'eau oxygénée qui sera appelée C.

Mettre dans un erlenmeyer, avec une pipette:

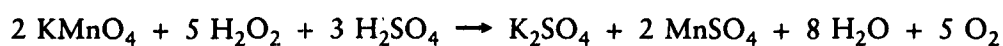
— 10 cm³ de la solution C d'eau oxygénée,

— 2 cm³ environ d'acide sulfurique de densité 1,83.

Le dosage est effectué à l'aide d'une solution de permanganate à 1,859 g/l. Le permanganate sert lui-même d'indicateur.

1.3.2.1.3 Explication du dosage

La réaction du permanganate sur l'eau oxygénée en milieu sulfurique s'écrit:



ce qui donne l'équivalence: 316 g KMnO₄ = 170 g H₂O₂.

Donc, 1 g d'eau oxygénée pure réagit sur 1,859 g de permanganate, d'où l'utilisation d'une solution de permanganate à 1,859 g/l qui sature volume pour volume 1 g/l d'eau oxygénée. L'eau oxygénée ayant été au préalable diluée cent fois, les 10 cm³ de la prise d'essai représentent 0,1 cm³ de l'eau oxygénée originelle.

En multipliant par dix le nombre de cm³ de solution de permanganate utilisé pour le dosage, on obtient le titre T en g/l de l'eau oxygénée de départ.

1.3.2.1.4. Préparation de la solution

Mode opératoire pour 10 l.

Dissoudre 570 g de chlorure de sodium dans de l'eau déionisée de façon à obtenir un volume total d'environ 9 l. Ajouter la quantité d'eau oxygénée calculée ci-après. Mélanger puis compléter le volume à 10 l avec de l'eau déionisée.

Calcul du volume d'eau oxygénée à mettre dans la solution

Quantité d'eau oxygénée pure nécessaire: 30 g. L'eau oxygénée contenant t grammes de H₂O₂ par litre, le volume nécessaire, exprimé en centimètres cubes, sera :

$$\frac{1\ 000 \cdot 30}{T}$$

1.3.2.2. Solution B**1.3.2.2.1. Produits requis :**

NaCl cristallisé pour analyse

HCl pur concentré 37 % HCl

eau déionisée.

1.3.2.2.2. Préparation de la solution :

Méthode de préparation de 10 l de solution

Dissoudre dans 9 l d'eau déionisée 300 g de chlorure de sodium et 50 g de HCl (50 g à 0,5 %) et, après avoir bien mélangé cette solution, compléter à 10 l.

1.3.3. Conditions d'attaque**1.3.3.1. Attaque dans la solution A.**

La solution corrosive est placée dans un cristalliseur (ou, éventuellement, un grand bécher), lui-même placé dans un bain-marie. On agite ce bain-marie avec un agitateur magnétique et la température est réglée avec un thermomètre à contact.

L'échantillon est soit suspendu à l'aide d'un fil d'aluminium dans la solution corrosive, soit placé dans cette solution, de manière à ne reposer que sur les angles, la seconde méthode étant préférable. La durée d'attaque est de 6 heures et la température fixée à 30 ± 1 °C. On veillera à ce que la quantité de réactif corresponde au minimum à 10 cm³ par cm² du surface d'échantillon.

Après l'attaque, l'échantillon est lavé à l'eau, trempé pendant 30 secondes environ dans de l'acide nitrique dilué à demi, rincé à nouveau à l'eau séché à l'air comprimé.

1.3.3.2. Plusieurs échantillons à la fois peuvent être attaqués à condition qu'ils appartiennent au même type d'alliage et qu'ils ne se touchent pas. La quantité minimale de réactif par unité de surface d'échantillon doit être bien entendu respectée.**1.3.3.3. Attaque dans la solution B**

La solution corrosive est versée dans un récipient approprié en verre (par exemple, un bécher). L'essai est exécuté à la température ambiante. S'il est impossible d'éviter des variations de température ambiante pendant l'essai, il est préférable d'exécuter l'essai au bain-marie, dont la température est ajustée à 23 °C au moyen d'un thermostat. La durée d'attaque est de 72 heures.

La fixation des échantillons dans la solution corrosive s'opère conformément au point 2.3.1. Après l'attaque, les échantillons sont rincés minutieusement avec de l'eau déionisée et séchés avec de l'air comprimé exempt de graisse. Il convient en tout état de cause de veiller à ce que le rapport quantité de solution corrosive / surface de l'échantillon en ml/cm² soit de 10:1 (voir 2.3.1).

1.4. PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS POUR L'EXAMEN

1.4.1. Produits nécessaires

Godets de coulés ayant, par exemple, les dimensions suivantes:

- diamètre extérieur: 40 mm,
- hauteur: 27 mm,
- épaisseur de paroi: 2,5 mm.

Araldite DCT 230 }
Durcisseur HY 951 } ou tous produits équivalents.

1.4.2. Mode opératoire

Chaque échantillon est placé verticalement dans un godet en reposant sur sa face a1 a2 a3 a4. On coule autour un mélange d'araldite DCY 230 et de durcisseur HY 951 en proportion de 9 pour 1.

Le temps de séchage est de l'ordre de 24 heures.

On enlève, de préférence au tour, une certaine quantité de matière sur la face a1 a2 a3 a4, telle que la coupe a1 a2 a3 a4 que l'on examine sous le microscope ne puisse présenter de corrosion provenant de la surface a1 a2 a3 a4. La distance entre les faces a1 a2 a3 a4 et a1 a2 a3 a4, c'est-à-dire l'épaisseur enlevée au tour, doit être au moins de 2 mm (voir figures 2 et 3 à l'appendice 2).

La coupe à examiner est polie mécaniquement à l'alumine sur papier puis sur feutre.

1.5. EXAMEN MICROGRAPHIQUE DES ÉCHANTILLONS

L'examen consiste à noter, sur la partie du périmètre de la coupe dont l'examen est prévu au point 1.6, l'intensité de la corrosion intergranulaire. Ce faisant, on tient compte des propriétés du métal à la fois sur la surface externe et sur la surface interne de la bouteille et dans l'épaisseur de celle-ci.

La coupe est d'abord examinée à faible grossissement ($\times 40$ par exemple) afin de repérer les zones les plus corrodées puis à grossissement suffisant, généralement de l'ordre de $\times 300$, pour apprécier la nature et l'étendue de la corrosion.

1.6. INTERPRÉTATION DE L'EXAMEN MICROGRAPHIQUE

On vérifie que la corrosion intergranulaire est superficielle:

- 1) pour les alliages à cristallisation équiaxe, sur la totalité du périmètre de la coupe, la profondeur de corrosion ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes:
 - trois grains dans le sens perpendiculaire à la face examinée,
 - 0,2 mm,le dépassement localisé de ces valeurs étant toutefois accepté à condition qu'il ne se produise au plus que sur quatre champs d'examen au grossissement 300 ;
- 2) pour les alliages à cristallisation orientée par écrouissage, la profondeur de corrosion à partir de chacune des deux faces constituant les surfaces interne et externe de la bouteille ne doit pas dépasser 0,1 mm.

Appendice 1

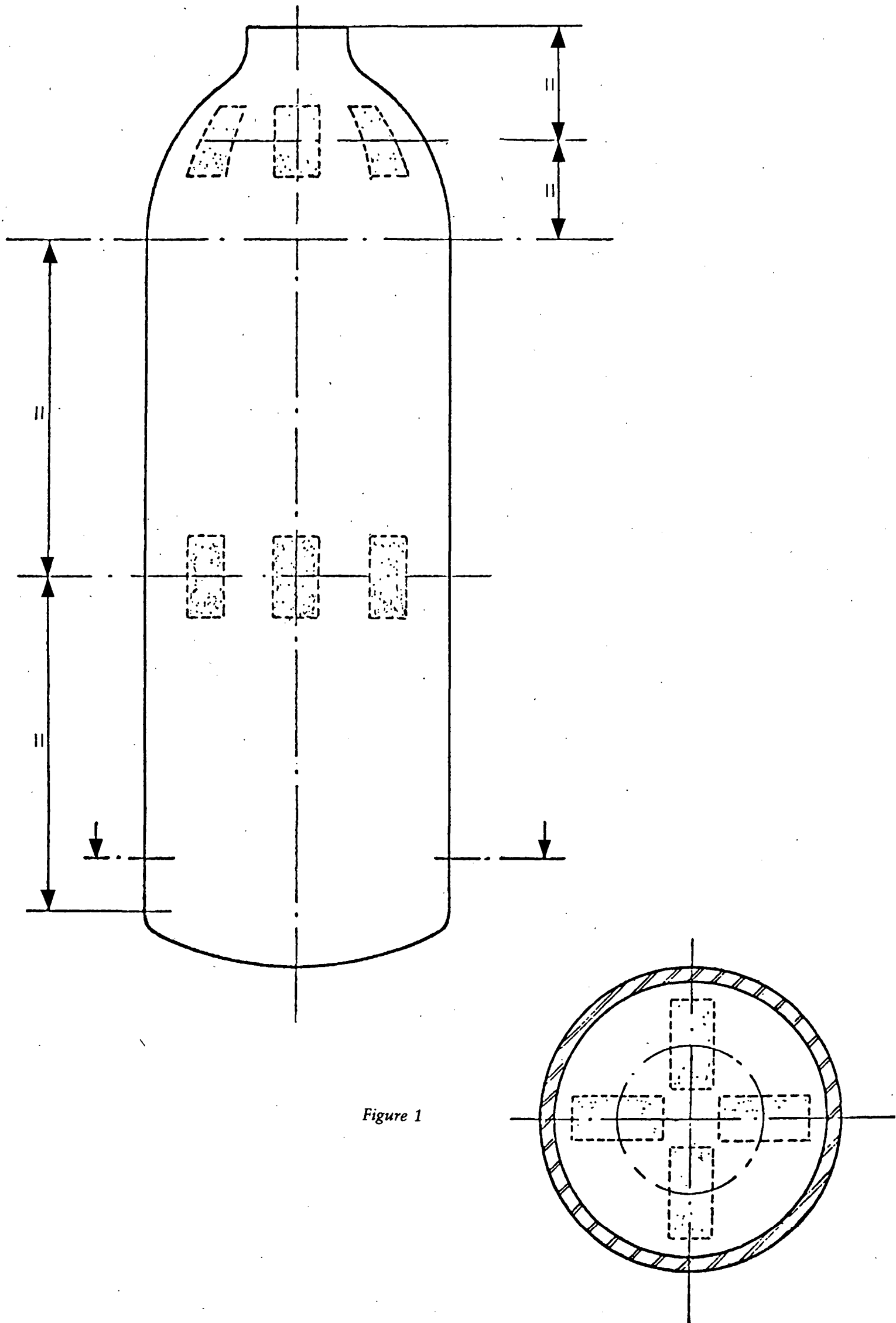


Figure 1

Appendice 2

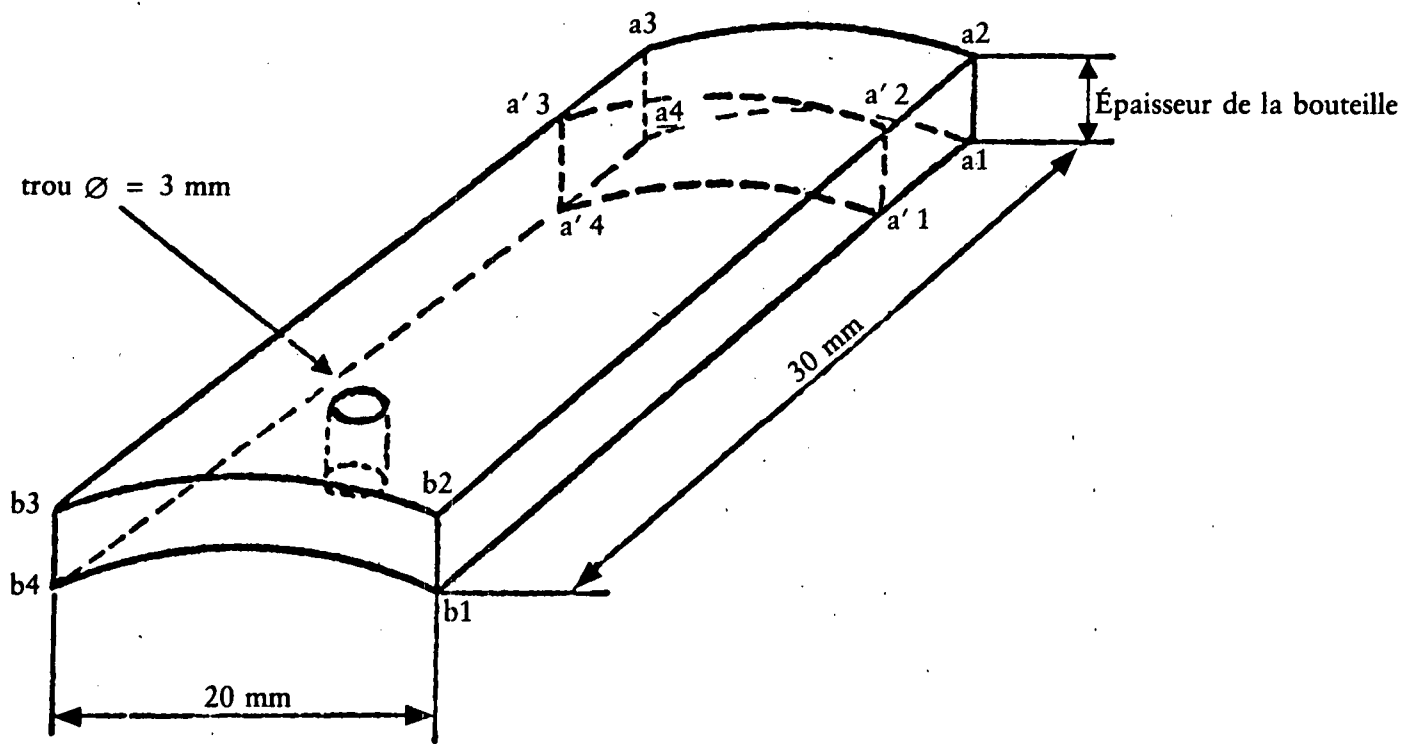


Figure 2

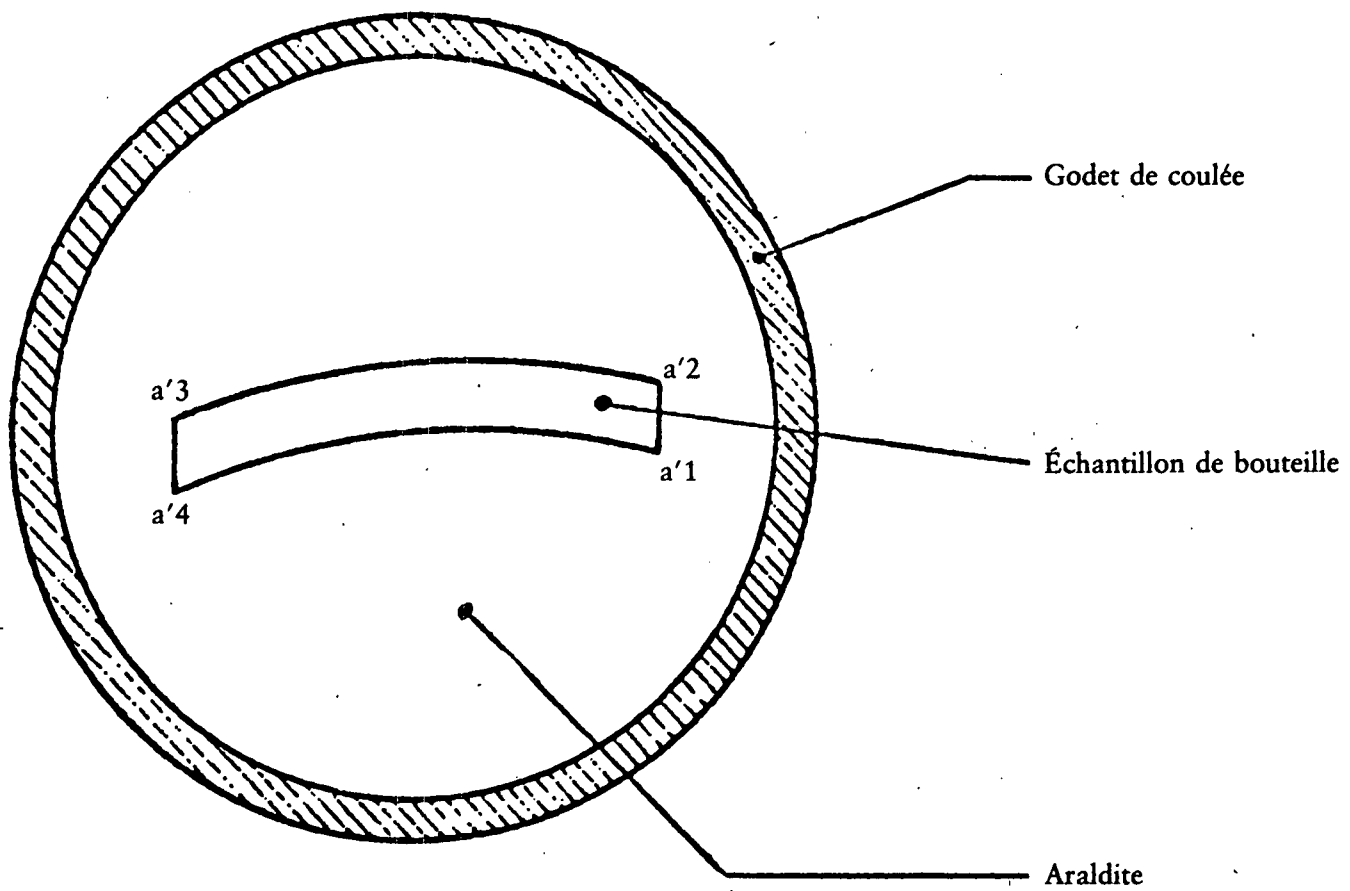


Figure 3

2. ESSAIS D'ÉVALUATION DE LA SENSIBILITÉ À LA CORROSION SOUS TENSION

La méthode décrite ci-après consiste en la mise sous tension d'anneaux coupés dans la partie cylindrique de la bouteille et en leur immersion dans de l'eau de mer artificielle pendant une période spécifiée, suivie d'une extraction de l'eau de mer et d'une exposition à l'atmosphère pendant une durée plus longue et en la répétition du cycle pendant trente jours. Si les anneaux restent sans critiques après la période de trente jours, l'alliage peut être considéré comme apte à la fabrication de bouteilles à gaz.

2.1. ÉCHANTILLONNAGE

Six anneaux d'une largeur de 4 a ou 25 mm, en prenant la plus grande valeur, sont à prélever sur la partie cylindrique de la bouteille (voir figure 1). Les échantillons doivent présenter une découpe de 60° et être mis sous tension à l'aide d'une longueur de tige filetée et de deux écrous (voir figure 2).

Ni la surface interne ni la surface externe des échantillons ne seront usinées.

2.2. PRÉPARATION DE LA SURFACE AVANT ESSAI DE CORROSION

Toutes traces de graisse, huile et adhésif utilisé avec les calibres de tension (voir point 2.3.2.4) doivent être enlevées à l'aide d'un solvant approprié.

2.3. EXÉCUTION DE L'ESSAI

2.3.1. Préparation de la solution corrosive

2.3.1.1. L'eau de mer artificielle sera préparée en dissolvant $3,5 \pm 0,1$ parts/masse de chlorure de sodium dans 96,5 parts/masse d'eau.

2.3.1.2. Le pH de la solution fraîchement préparée doit se situer dans la gamme 6,4 à 7,2.

2.3.1.3. Le pH ne pourra être corrigé qu'en utilisant de l'acide chlorhydrique dilué ou de la soude diluée.

2.3.1.4. La solution ne devra pas être complétée par adjonction de la solution de sel décrite au point 2.3.1.1, mais uniquement par adjonction d'eau distillée jusqu'au niveau initial dans le récipient. Ce complément pourra être effectué journalièrement si nécessaire.

2.3.1.5. La solution sera entièrement remplacée chaque semaine.

2.3.2. Mise sous tension des anneaux

2.3.2.1. Trois anneaux seront comprimés pour que la surface externe soit sous tension.

2.3.2.2. Trois anneaux seront ouverts pour que la surface interne soit sous tension.

2.3.2.3. La valeur de la contrainte sera la contrainte maximale admise, dans le calcul de l'épaisseur de paroi suivant:

$$\frac{R_e}{1,3}$$

dans lequel R_e est la contrainte minimale garantie de la limite d'élasticité à 0,2 % en N/mm².

2.3.2.4. La contrainte effective peut être mesurée à l'aide de jauges de contraintes électriques.

2.3.2.5. La contrainte peut également être calculée suivant la formule ci-après :

$$D^1 = D \mp \frac{\pi R(D - a)^2}{4 E a z},$$

dans laquelle

D^1 = diamètre comprimé (ou ouvert) de l'anneau

D = diamètre extérieur de la bouteille en mm

a = épaisseur de paroi de la bouteille en mm

$R = \frac{R_e}{1,3}$ N/mm²

E = module d'élasticité en N/mm² = 70 000 N/mm²

z = coefficient de correction (figure 3).

2.3.2.6. Il est essentiel que la boulonnerie soit électriquement isolée des anneaux ou protégée de toute attaque par la solution.

2.3.2.7. Les six anneaux seront complètement immergés dans la solution saline pendant 10 minutes.

2.3.2.8. Ils seront ensuite extraits de la solution et exposés à l'atmosphère pendant 50 minutes.

2.3.2.9. Ce cycle sera répété pendant 30 jours ou jusqu'à la rupture de l'anneau suivant le facteur qui intervient le premier.

2.3.2.10. Les échantillons seront soumis à une recherche visuelle de fissures éventuelles.

2.4. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

L'alliage sera jugé acceptable, pour la fabrication de bouteilles de gaz, si aucun des anneaux sous tension ne présente de fissures visibles à l'œil nu, ou à faible grossissement (10 à 30), à la fin de l'essai : 30 jours.

2.5. EXAMEN MÉTALLOGRAPHIQUE ÉVENTUEL

2.5.1. En cas de doute sur la présence de fissures (alignement de piqûres par exemple), il est possible de lever l'indétermination par un examen métallographique complémentaire en coupe, le plan de coupe étant placé perpendiculairement à l'axe de l'anneau dans la région suspecte. On compare la forme (inter- ou transcrystalline) et la profondeur de pénétration de la corrosion sur les faces tendue et comprimée de l'anneau.

2.5.2. L'alliage sera jugé acceptable si la corrosion est analogue sur les deux faces de l'anneau. Inversement, si la face tendue de l'anneau présente des fissures intercrystallines nettement plus profondes que la corrosion qui affecte la face comprimée, on pourra considérer que l'anneau n'a pas passé le test.

2.6. RAPPORTS

2.6.1. La désignation de l'alliage et/ou son numéro doit être indiqué.

2.6.2. Les limites de composition de l'alliage doivent être indiquées.

2.6.3. L'analyse effective de la coulée à partir de laquelle les bouteilles ont été fabriquées doit être mentionnée.

2.6.4. Les propriétés mécaniques effectives de l'alliage doivent être rapportées avec les conditions requises minimales de propriétés mécaniques.

2.6.5. Les résultats de l'essai doivent être indiqués.

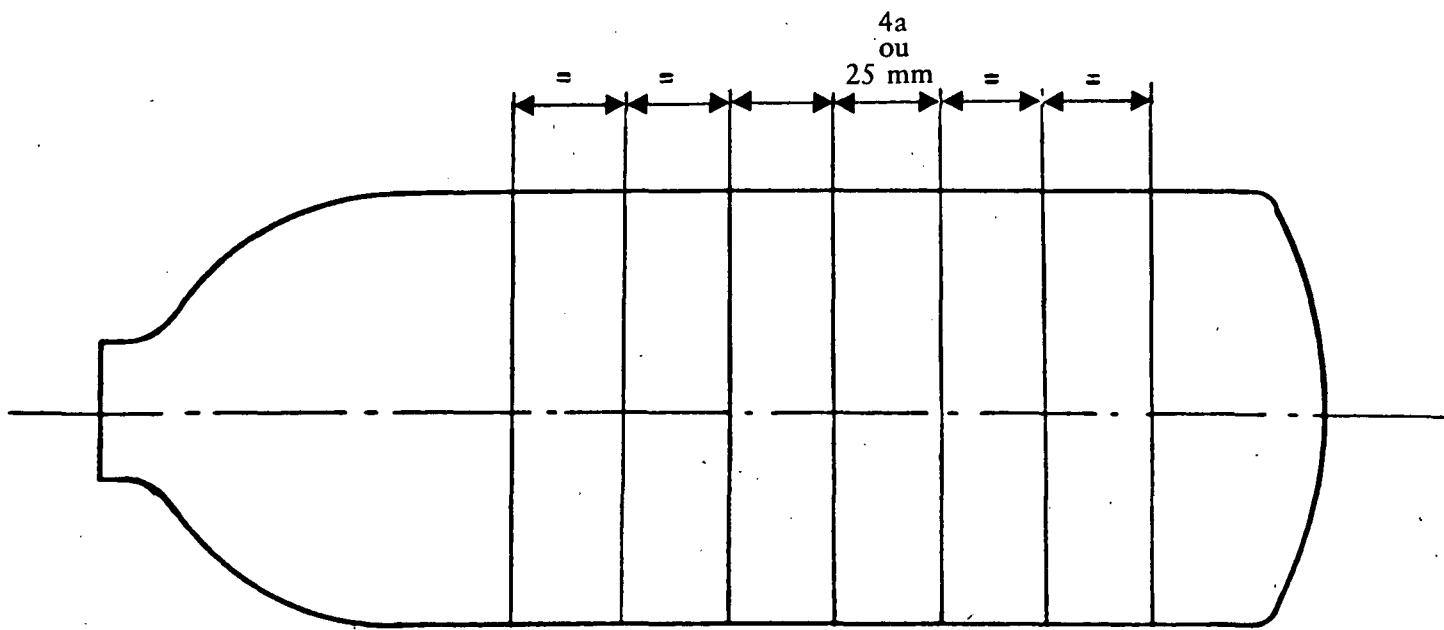


Figure 1

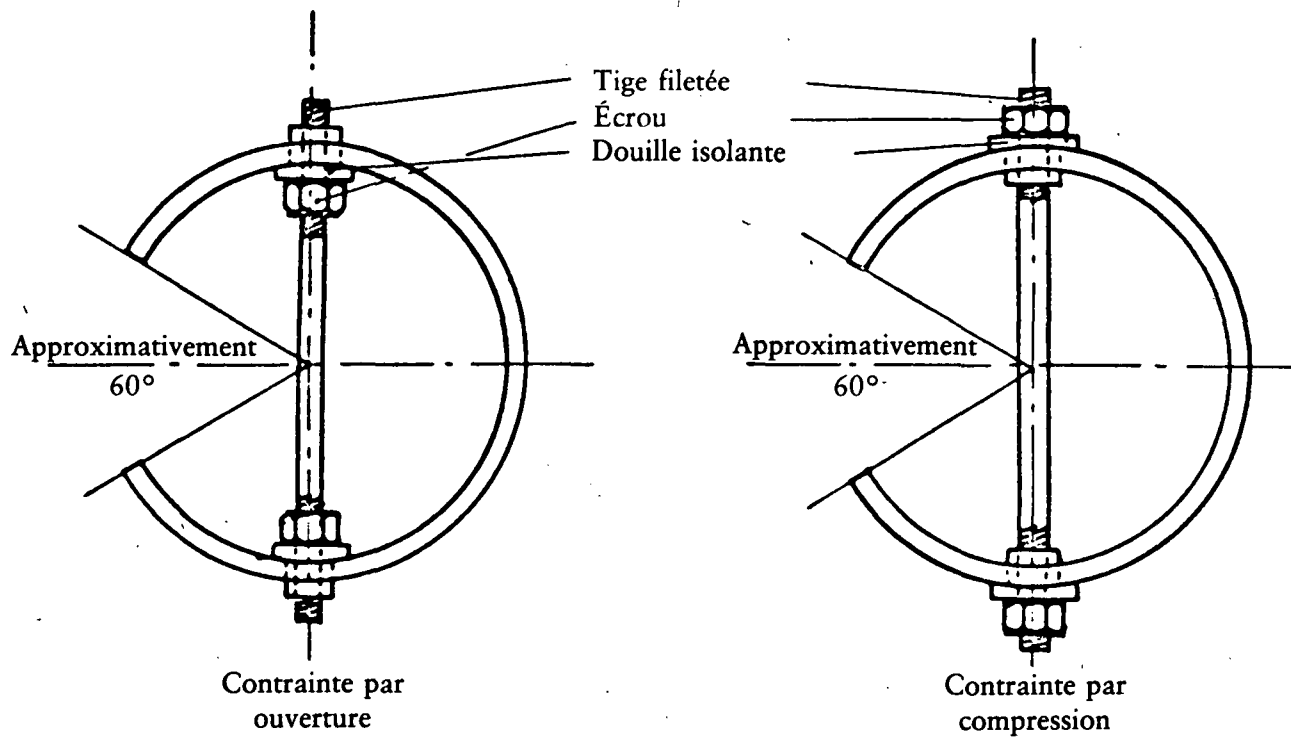


Figure 2

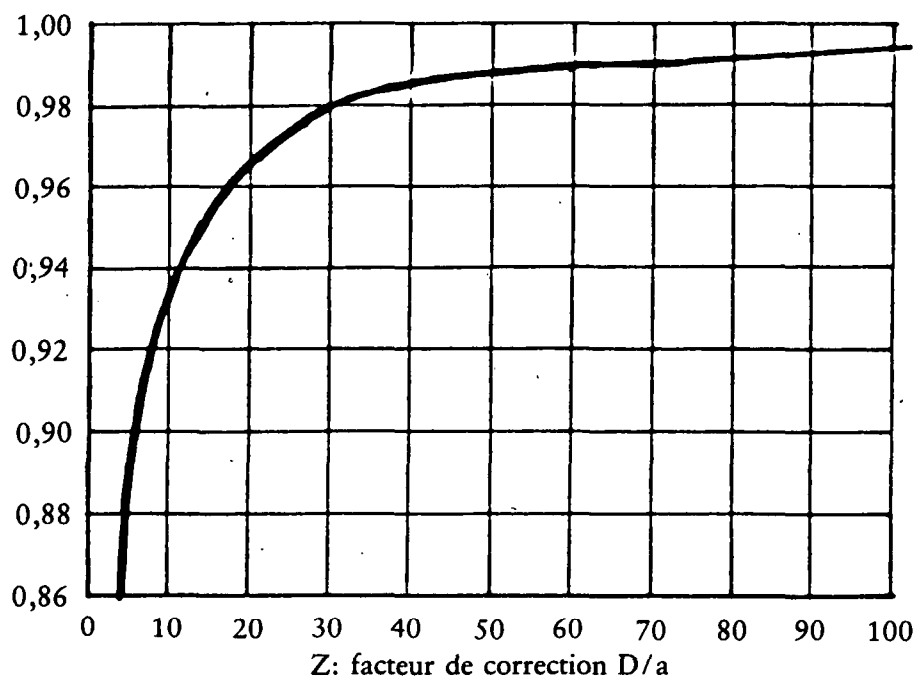


Figure 3

ANNEXE III

CERTIFICAT D'AGRÉMENT CEE DE MODÈLE

délivré par sur base de
(État membre)

.....
(réglementation nationale)

mettant en application la directive 84/526/CEE du Conseil du 17 septembre 1984 relative aux

BOUTEILLES À GAZ SANS SOUDURE EN-ALUMINIUM
NON ALLIÉ ET EN ALLIAGE D'ALUMINIUM

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 modèle: ξ 

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 avec indication:
 - du diamètre nominal extérieur D avec l'indication des tolérances de construction prévues par le fabricant,
 - de l'épaisseur minimale de la paroi cylindrique a ,
 - des épaisseurs minimales du fond et de l'ogive avec l'indication des tolérances de construction prévues par le fabricant,
 - de la longueur ou, le cas échéant, des longueurs minimales et maximales L_{\min} , L_{\max} ,
 - la ou les contenances V_{\min} , V_{\max} ,
 - la pression P_h ,
 - le nom du constructeur/numéro du plan et date,
 - la dénomination du type de bouteilles,
 - l'alliage conformément au point 2.1 [nature/analyse chimique/mode d'élaboration/traitement thermique/caractéristiques mécaniques garanties (résistance à la traction — limite d'élasticité)].

ANNEXE IV

MODÈLE

CERTIFICAT DE VÉRIFICATION CEE

Application de la directive 84/526/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 fonds 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	Description de la cassure (Note descriptive ou schéma annexé)
		Éprouvette d'essai Euro-norm a) 2-80 b) 11-80	Limite apparente d'élasticité R_e N/mm ²	Résistance à la traction R_{mT} N/mm ²	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 84/526/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)