



PROJET D'AMENDEMENT ISO 13628-1:2005/DAmD 2

ISO/TC 67/SC 4

Secrétariat: ANSI

Début de vote:
2008-10-30

Vote clos le:
2009-03-30

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

Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

Partie 1:

Exigences générales et recommandations

AMENDEMENT 2: Ajout de l'Annexe L

Petroleum and natural gas industries — Design and operation of subsea production systems —

Part 1: General requirements and recommendations

AMENDMENT 2: Revised Annex L

STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ICS 75.180.10

[ISO 13628-1:2005/DAmD 2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2>

ENQUÊTE PARALLÈLE ISO/CEN

Le Secrétaire général du CEN a informé le Secrétaire général de l'ISO que le présent ISO/DIS couvre un sujet présentant un intérêt pour la normalisation européenne. **Conformément au mode de collaboration sous la direction de l'ISO, tel que défini dans l'Accord de Vienne, une consultation sur cet ISO/DIS a la même portée pour les membres du CEN qu'une enquête au sein du CEN sur un projet de Norme européenne.** En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote de deux mois sur le FDIS au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

La présente version française de ce document correspond à la version anglaise qui a été distribuée précédemment, conformément aux dispositions de la Résolution du Conseil 15/1993.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage.

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13628-1:2005/DAmD 2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2>

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'Amendement 2 à l'ISO 13628-1:2005 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, sous-comité SC 4, *Équipement de forage et de production*.

[ISO 13628-1:2005/DAmD 2](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2>

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

ISO 13628-1:2005/DAmD 2

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/de53bfa1-bbf6-4b65-9f3e-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2>

Industries du pétrole et du gaz naturel — Conception et exploitation des systèmes de production immergés —

Partie 1:

Exigences générales et recommandations

AMENDEMENT 2: Ajout de l'Annexe L

Page 2, ajouter les termes et définitions suivants à l'Article 3 :

acier au carbone

terme générique désignant la famille complète d'aciers au carbone et au carbone-manganèse utilisés pour la construction des équipements d'exploitation de champs pétrolifères

acier au carbone plaqué

acier au carbone avec un doublage ou une couche dans un autre matériau métallique tel que un alliage à base de nickel ou acier inoxydable, lié métalliquement à l'acier ou carbone.

alliage résistant à la corrosion (ARC)

alliage conçu pour résister à la corrosion générale et localisée dans les environnements pétroliers qui sont corrosifs pour les aciers au carbone.

extrados

section incurvée extérieure d'un arc

intrados

section incurvée intérieure d'un arc

acier faiblement allié

acier contenant entre 1 % et moins de 5 % d'éléments délibérément ajoutés pour en modifier les propriétés

température minimale de calcul

la température la plus basse du métal sans les conditions opératoires, y compris les phases transitoires.

Page 3, ajouter les abréviations suivantes au paragraphe 3.2 :

ACCP	Programme de certification centralisée de
ASNT	Société US d'essai non destructif
CRA	Alliage résistant à la corrosion
CAD	courbe de correction amplitude/distance
FBH	trou à fond plat
FL	ligne de fusion
ZAT	zone affectée thermiquement
MPS	spécification de procédure de fabrication
NA	non applicable
CND	contrôle non destructif
ppm	parties par million (1/1 000 000)
PT	essai par ressuage
PWHT	traitement thermique post-soudage
QTC	coupon test pour qualification
SMYS	limite d'élasticité minimale spécifiée
UT	examen par ultrasons
WM	métal d'apport
DMOS	descriptif du mode opératoire de soudage
QMOS	procès verbal de qualification du mode opératoire de soudage

Page 231, ajouter l'Annexe L informative suivante :

Annexe L (informative)

Matériaux et soudage des manifolds et des jumpers

Annexe L (informative) Matériaux et soudage des manifolds et des jumpers.....	3
L.1. Informations pour la commande.....	4
L.1.1 Généralités.....	4
L.1.2 Points à convenir à la commande	5
L.2 Normes de matériaux et exigences d'essai	5
L.2.1 Généralités.....	5
L.2.2 Tuyaux et raccords de tuyauterie	6
L.2.3 Composants forgés	7
L.2.4 Composition chimique et soudabilité.....	7
L.2.5 Échantillonnage des matériaux de base pour les essais	8
L.2.5.1 Généralités	8
L.2.5.2 Échantillonnage des pièces forgées pour les essais	8
L.2.6 Matériaux pour la boulonnerie et les garnitures	8
L.2.6.1 Généralités.....	8
L.2.6.2 Essai de traction.....	8
L.2.6.3 Exigences pour l'essai Charpy d'entaille en V	9
L.2.6.4 Essai de dureté.....	10
L.2.6.5 Examen micrographique	10
L.2.6.6 Essai de corrosion	10
L.2.6.6.1 Acier inoxydable de type 25 cr, de type 6 Mo et autres aciers inoxydables austénitiques	10
L.2.6.6.2 Acier inoxydable de type 22 cr	10
L.2.7 Contrôles non destructifs des composants	10
L.2.7.1 Tuyaux et raccords sans soudure	10
L.2.7.2 Tuyaux et raccords soudés	11
L.2.7.3 Pièces forgées	11
L.2.7.4 Qualification du personnel réalisant les CND	11
L.3 Matériaux pour la boulonnerie et les garnitures	12
L.4 Pliage et autres opérations de formatage.....	12
L.4.1 Généralités	12
L.4.2 Formage à froid	12
L.4.3 Pliage à chaud	12
L.4.3.1 Généralités.....	12
L.4.3.2 Variables essentielles.....	12
L.4.3.3 Qualification MPS et essais de production des coudes.....	13
L.5 Soudage par recouvrement et beurrage des composants.....	15
L.5.1 Généralités	15
L.5.2 Recouvrement résistant à la corrosion.....	15
L.5.3 Beurrage de soudure	15
L.6 Soudage et contrôles non destructifs des réseaux de tuyauteries	16
L.6.1 Exigences de qualification du soudage.....	16
L.6.1.1 Généralités	16
L.6.1.2 Contrôles non destructifs des soudures d'essai.....	16
L.6.1.3 Essais mécaniques et tests de corrosion	16
L.6.1.3.1 Généralités.....	16
L.6.1.3.2 Essais de résilience.....	16
L.6.1.3.3 Essais de dureté.....	17
L.6.1.3.4 Essais de corrosion	17
L.6.1.3.5 Examen microstructural	17
L.6.1.4 Variables essentielles	18
L.6.1.4.1 Généralités.....	18
L.6.1.4.2 Matériaux de base	18

L.6.1.4.3	Matériaux d'apport.....	18
L.6.1.4.4	Procédé de soudage	18
L.6.1.4.5	Apport de chaleur	18
L.6.1.4.6	Position de soudage	18
L.6.1.4.7	Technique.....	18
L.6.1.4.8	Joints	19
L.6.2	Exigences pour le soudage	19
L.6.2.1	Généralités	19
L.6.2.2	Coordination du soudage	19
L.6.2.3	Inspection du soudage et qualification des inspecteurs de soudage	19
L.6.2.4	Qualification du soudeur et de l'opérateur de soudage	20
L.6.2.5	Produits de soudages	20
L.6.2.5.1	Généralités	20
L.6.2.5.2	Aciers au carbone et au carbone-manganèse.....	20
L.6.2.5.3	Aciers inoxydables austénitiques de type 6 Mo et alliages à base de nickel	21
L.6.2.5.4	Aciers inoxydables duplex	21
L.6.2.5.5	Produits de soudage pour assembler des matériaux différents	21
L.6.2.6	Température entre les passes	21
L.6.2.7	Envers de soudure et gaz protecteur	21
L.6.2.8	Soudage des matériaux plaqués.....	22
L.6.2.9	Soudage des raccords olets.....	22
L.6.2.10	Essais de production	22
L.6.2.11	Traitement thermique après soudage	22
L.7	Inspection et contrôles non destructifs (CND) des soudures	22
L.7.1.1	Généralités	22
L.7.1.2	Qualification des inspecteurs et des opérateurs de CND	23
L.7.1.3	Étendue de l'inspection visuelle et des contrôles non destructifs	23
L.7.1.4	Examen par ultrasons	23
L.7.1.5	Critères d'acceptation.....	24
L.8	Réparations.....	24
	ISO 13628-1:2005/DAmD 2	
Bibliographie	https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dc55b6a1-bb6b-4b65-91dc-87074d6c19fd/iso-13628-1-2005-damd-2	26

L.1. Information pour la commande

L.1.1 Généralités

La présente Annexe L est informative ; cependant, les utilisateurs peuvent, sur accord entre les parties intéressées, considérer ces dispositions comme des exigences ou des lignes directrices.

La présente Annexe informative spécifie les exigences et les lignes directrices relatives aux composants sous pression et tuyauteries immergés pour la production d'hydrocarbures et le service d'injection des puits de gaz/d'eau, tels que les manifolds, les jumpers et les boucles de flux, en aciers au carbone, faiblement alliés et inoxydables, et en alliages à base de nickel. Elle inclut toutes les soudures entre les manifolds et les composants de raccordement, tels que les vannes et les connecteurs, mais exclut les éléments tels que les vannes, moyeux, tuyaux souples, systèmes de commande et structures de support étant donné qu'ils sont couverts par d'autres normes.

Elle repose principalement sur le code de conception ASME B31.8 et fournit des exigences et des lignes directrices supplémentaires concernant ce code. En cas d'installation en appliquant un code de conception différent tiré de l'ASME B31.3, les exigences de cet autre code doivent prévaloir à moins qu'elles ne soient moins contraignantes que celles de la présente annexe.

Aucune limite de pression n'est spécifiée pour l'application de la présente annexe.

L.1.2 Points à convenir à la commande

Quelques exigences sont spécifiées comme option en alternative et doivent être classifiées lors de la commande entre les parties si l'on utilise cette spécification.

Exigences	Références
a) Annexe obligatoire	Annexe L
b) Utilisation d'autre références normatives pour les produits	L.2.1
c) Utilisation des blocs d'essai séparés	L.2.5.2
d) Test de corrosion pour 22Cr Duplex	L.2.6.6.2
e) Test volumétrique de pièces forgées en acier inoxydable	L.2.7.3
f) Méthode de soudage par recouvrement de soudage	L.5.1
g) Composition chimique de recouvrement de soudure	L.5.2
i) Détails et procédures de soudage pour les beurrages en alliage nickel sur les aciers faiblement alliés	L.5.3
j) Méthode de test volumétrique pour bourrage de soudure	L.5.3
k) Code de soudage applicable	L.6.1.1
l) Utilisation d'emboîtement à souder	L.6.1.5.1
m) Programme de test de production	L.6.1.12
n) Réseaux de canalisation en acier au carbone sans exigences de propreté	L.6.1.2
o) Degré d'oxydation pendant le cintrage à induction	L.6.2.7
p) Qualification du personnel CND	L.7.1.2

L.2 Normes de matériaux et exigences d'essai

L.2.1 Généralités

Tous les composants susceptibles d'être soumis à la protection cathodique respecter les limitations d'utilisation suivantes :

- La dureté de la soudure et la ZAT de tout grade d'acier ne doit pas excéder 350 HV10 (sans H2S contenu dans la condition du service)
- Pour les matériaux ferritiques soumis à une déformation à froid et dont la déformation permanente résultante est supérieure à 5%, il convient de procéder à un traitement thermique de mise en solution ou à un recours de détente après l'opération d'un formatage à froid.
- Les grades pour les aciers de décolletage ne doivent généralement pas être utilisés

- Les grades pour les aciers de décolletage ne doit pas excéder 900 MPa et 35 HRC ou 328 HB en dureté
- La dureté des composants à base d'alliage nickel ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans l'ISO 15156-3
- Il convient de ne pas utiliser les alliages à base de titane pour des applications soumises à la protection cathodique.

Pour les vannes et connecteurs conçus selon l'ISO 10423/API 6A les exigences de matériaux de ladite norme s'appliquent.

Il convient que les éléments sous pression de la structure du manifold soient en acier au carbone, en acier faiblement allié, en acier inoxydable ou en alliage de nickel, tel qu'indiqué en L.2.2 et L.2.3 ci-après.

Une spécification détaillée des matériaux doit être établie pour chaque type de produit. Cette spécification doit clairement identifier l'ensemble des exigences de fabrication et d'essai.

Tous les composants doivent être livrés avec un certificat de matériau selon l'ISO 10474/EN 10204 Type 3.1 confirmant que toutes les exigences de la norme de composant pertinente et les exigences supplémentaires de la présente norme sont remplies.

Tous les matériaux des tuyaux, pièces forgées et raccords doivent être fabriqués et utilisés conformément aux spécifications de produit énumérées dans la norme de conception et la présente norme. L'utilisation d'une autre norme de produit doit faire l'objet d'un accord et être approuvée par l'utilisateur final.

Les exigences des paragraphes suivants doivent venir compléter ou remplacer les exigences correspondantes dans les normes de référence, suivant le cas.

L.2.2 Tuyaux et raccords de tuyauterie ISO 13628-1:2005/DAmD 2

Les tuyaux et raccords de tuyauterie doivent être soit fabriqués avec un acier formé à chaud suivant un procédé sans soudure afin de former un produit tubulaire sans cordon de soudure, soit soudés à l'arc longitudinalement en ajoutant un matériau d'apport en cours de procédé.

Les tuyaux et raccords de tuyauterie en acier au carbone et acier faiblement allié doivent être conformes à une norme de référence appropriée convenant pour l'objet de l'application, par exemple Tableau L.1. Il convient que la nuance du matériau ne dépasse pas la limite d'élasticité minimale spécifiée de 560 MPa. L'état de livraison des tuyaux peut être normalisé, traité thermo-mécaniquement ou trempé et revenu. Tous les raccords doivent être livrés à l'état normalisé, normalisé et revenu, recuit ou trempé et revenu. Les tuyaux soudés doivent être conformes aux exigences en L.6.

Pour les tuyaux et raccords soudés, la QMO/QMOS doit être qualifiée conformément à l'ASME IX ou à l'ISO 15614-1 et respecter les exigences relatives aux matériaux de base. Toutes les soudures doivent être réalisées par des soudeurs qualifiés conformément à l'ISO 9606, l'ASME IX ou l'EN 287/EN 1418

Tableau L.1 — Normes de référence pour les manifolds et raccords de tuyauterie sans soudure et soudés en acier au carbone et acier faiblement allié

Norme	Produit	Norme	Produit
API 5L PSL2	Tuyau soudé et sans soudure	EN 10217-3	Tuyau soudé
ASTM A 333	Tuyau sans soudure	EN 10216-3	Tuyau sans soudure
DNV OS-F101	Tuyau soudé et sans soudure	ASTM A 420	Raccords sans soudure et soudés
ISO 3183 PSL2	Tuyau soudé et sans soudure	ASTM A 860	Raccords sans soudure et soudés

Les tuyaux en alliage d'acier inoxydable doivent être conformes à une norme de référence appropriée convenant pour l'objet de l'application, par exemple Tableau L.2.

Tableau L.2 — Normes de référence pour les manifolds et raccords de tuyauterie sans soudure et soudés en alliage d'acier inoxydable

Norme	Produit	Norme	Produit
ASTM A 312	Tuyau sans soudure	EN 10216-5	Tuyau sans soudure
ASTM A 358	Tuyau soudé	EN 10217-7	Tuyau soudé
ASTM A 790	Tuyau sans soudure	ASTM A 403	Raccords sans soudure et soudés
ASTM A 928	Tuyau soudé	ASTM A 815	Raccords sans soudure et soudés
ASTM B 705	Tuyau sans soudure et soudé	ASTM B 366	Raccords sans soudure et soudés

Les aciers inoxydables et alliages de nickel suivants, massifs ou plaqués, sont applicables aux manifolds :

- type 316, 6 Mo et autres nuances d'acier inoxydable austénitique fortement allié ;
- type 22 ou 25 Cr duplex ;
- alliages à base de nickel, tels que N06625 et N08825.

Pour les tuyaux plaqués le tuyau en acier au carbone doit être conforme à une norme de référence appropriée convenant pour l'objet de l'application, par exemple Tableau L.1.

L.2.3 Composants forgés

Les pièces forgées des composants sous pression doivent être conformes à une norme de référence appropriée convenant pour l'objet de l'application, par exemple Tableau L.3.

En plus des exigences énumérées dans le Tableau L.3, tous les composants doivent être traités thermiquement aux cotes ou aussi près que possible des cotes.

Le pressage isostatique à chaud (HIP) est une alternative acceptable au forgeage selon l'ASTM A 988.

Tableau L.3 — Normes de matériaux pour les composants sous pression forgés

Type de matériau	Norme ASTM	Norme EN	Norme ISO
Acier au carbone ou faiblement allié	A 182, A 350, A 694, A 707	10222-4	10423 PSL3 15990-3
22/25 Cr duplex	A 182	10222-5	
Acier inoxydable austénitique	A 182	10222-5	
Alliages de nickel	B 564		

L.2.4 Composition chimique et soudabilité

Le matériau doit avoir une soudabilité adaptée à toutes les étapes d'usinage, de fabrication et d'installation du composant. Les exigences supplémentaires suivantes doivent s'appliquer aux nuances d'acier au carbone et d'acier inoxydable.

- Les aciers au carbone et faiblement alliés destinés à un service en milieu acide/non acide doivent présenter les limitations suivantes en matière de teneur en soufre, conformément au Tableau L.4.

Type de produit	Service en milieu non acide	Service en milieu acide
Produits laminés	$S < 0,025 \%$	$S \leq 0,003 \%$
Tuyau sans soudure	$S < 0,025 \%$	$S \leq 0,010 \%$
Produits forgés	$S < 0,025 \%$	$S < 0,025 \%$

- Pour les aciers au carbone et faiblement alliés, traités thermiquement par un procédé de trempe et revenu ou de normalisation et revenu et soumis à un PWHT lors de l'usinage, la température de revenu minimale choisie doit être suffisamment élevée pour permettre le PWHT tout en respectant les propriétés mécaniques minimales spécifiées.
- La teneur en azote de l'UNS S31803 doit être comprise entre 0,14 % et 0,20 %.

La sensibilité des aciers au carbone et faiblement alliés à la fissuration sous hydrogène dans la zone affectée thermiquement doit être contrôlée en limitant la valeur autorisée de l'équivalent carbone du matériau en acier ou en réalisant un traitement thermique post-soudage afin de respecter la valeur maximale de dureté.

L.2.5 Échantillonnage des matériaux de base pour les essais

L.2.5.1 Généralités

L'échantillon pour les essais de production doit présenter des propriétés correspondant aux propriétés réelles du produit et doit être prélevé conformément aux normes applicables au tuyau, au raccord ou au composant forgé concerné et énumérées dans les Tableaux L.1 à L.3.

L.2.5.2 Échantillonnage des pièces forgées pour les essais

Un lot d'essai est constitué par les composants de même type, fabriqués suivant la même méthode de fabrication, à partir de la même coulée d'acier et du même lot de traitement thermique.

L'échantillon d'essai(en accord avec l'ISO 10423/API 6A doit être sélectionné à partir du composant ayant l'épaisseur de paroi la plus élevée du lot.

L'échantillon d'essai doit être prélevé dans un composant sacrifié ou dans un prolongement, à l'une des positions suivantes :

- l'extrémité à souder, à mi- paroi et à au moins 50 mm de la surface plane ;
- la section transversale, T , la plus lourde d'un produit, à au moins $T/4$ sous la surface et à au moins T ou 100 mm, en retenant la valeur la plus basse, de toute autre surface traitée thermiquement.

Des blocs d'essai séparés sont admis si cela a fait l'objet d'un accord avec l'utilisateur final.

Pour les produits fabriqués par pressage isostatique à chaud (HIP), des blocs d'essai complets doivent être réalisés.

L.2.6 Essais mécaniques et de corrosion des matériaux de base

L.2.6.1 Généralités

Tous les essais mécaniques doivent être réalisés après le traitement thermique final du produit.

Toutes les méthodes d'essai mécanique doivent être réalisées selon les normes de référence applicables (ASTM, ISO ou EN)