

SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES

PROGRAMME

NIVEAUX D'ACQUISITION EN FIN DE FORMATION

NIVEAU	CONNAISSANCE
1	En être informé et/ou en avoir vu une application.
2	En avoir reçu une explication sommaire et avoir au moins une fois mis en application.
3	En avoir reçu une explication détaillée qui permet la mise en application régulière sous surveillance.
4	En avoir reçu une explication permettant l'accès à la compréhension et l'application en toute autonomie.
5	L'avoir assimilé totalement et être capable de l'utiliser dans des situations différentes (transfert).

S1 : COMMUNICATION	Page : 30
1 - Communication écrite et orale.	
2 - Relation homme/machine.	
S2 : REPRESENTATION ET ANALYSE DES OUVRAGES	Page : 31,32
1 - Représentation des ouvrages.	
2 - Technologie des ouvrages et des installations.	
S3 : ESSAIS ET RESISTANCE DES MATERIAUX	Page : 33
S4 : TRACAGE PROFESSIONNEL	Page : 34,35,36
S5 : DONNEES DE FABRICATION	Page : 37
1 - Isostatisme.	
2 - Cotation de fabrication.	
S6 : LES MATERIAUX	Page : 38
1 - Matériaux métalliques ferreux.	
2 - Matériaux métalliques non ferreux.	
3 - Protection des matériaux.	
S7 : SYSTEMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION	Page : 39 40,41
1 - Systèmes de fabrication.	
2 - Techniques de fabrication.	
S8 : LES ASSEMBLAGES	Page : 42
1 - Les assemblages thermiques	
2 - Les assemblages mécaniques	
S9 : MANUTENTION, LEVAGE	Page : 43
S10 : INTERVENTION SUR SITE	Page : 44
1 - Identification d'une installation.	
2 - Equipement du chantier.	
3 - Intervention sur site.	
S11 : PREPARATION DE LA FABRICATION	Page : 45
S12 : QUALITE ET CONTROLE DE LA FABRICATION	Page : 46
1 - Qualité de la fabrication.	
2 - Contrôle de la fabrication.	
S13 : MAINTENANCE DES MOYENS DE FABRICATION	Page : 47
S14 : PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS	Page : 48,49,50
1 - Accidents du travail et maladies professionnelles.	
2 - Démarche de prévention.	
3 - Connaissances des principaux risques.	
4 - Conduite à tenir en cas d'accident.	

TABLEAU DE LIAISON ENTRE LES COMPETENCES TERMINALES ET LES SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES.

<u>CAPACITES</u>		<u>COMPETENCES TERMINALES</u>		<u>SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES</u>													
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
S'INFORMER ANALYSER	C1-1: Décoder et analyser les données de définition.	S	S		S		S										
	C1-2: Identifier et hiérarchiser les risques professionnels																S
	C1-3: Décoder et analyser les données opératoires.	S			S	S	S	S	S	S	S	S		2		2	
TRAITER DECIDER	C2-1: Déterminer les données de fabrication.	S	S	S	S	S	S	2	S	2	4						
	C2-2: Elaborer une phase de fabrication.	S	S			S	S	S	S	2	S	S	S				S
REALISER INSTALLER MAINTENIR EN ETAT	C3-1: Mettre en oeuvre un poste de travail d'usinage et de déformation plastique.	2	S						S		S		2	2			2.3
	C3-2: Mettre en oeuvre un poste de travail d'assemblage.	2	S						S	S		2	2				2.3
	C3-3: Réaliser un élément d'ouvrage à l'atelier.	S	S		S				S	S	S			2			S
	C3-4: Réaliser un élément d'une installation sur site.	1	S		S				S	S	S	S	2	2			S
	C3-5: Assurer la maintenance du poste de travail.	S							S	1	S	2.3		2	S	S	
COMMUNIQUER	C4: Produire un message technique.	1													S		

29

- S concerne tout le contenu du savoir.
 - Un chiffre ne concerne que la partie correspondante d'un savoir.

S1 : COMMUNICATION

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S1.01: COMMUNICATION ECRITE ET ORALE</u></p> <p><u>1. Expression écrite:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - les outils documentaires. - les supports d'information. - La nature et la fonction d'un message. - la forme et l'organisation d'un message. - les techniques de l'écrit. <p><u>2. Expression orale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - la typologie des messages oraux. - les caractéristiques d'un message oral. - l'identification du locuteur. - les moyens verbaux et non verbaux. - les situations de communication professionnelle. 	<p>Se documenter. Dégager le sens d'un message. Consigner des informations techniques (relevé d'informations techniques relatives à la fabrication).</p> <p>Identifier la situation de communication. Produire un message technique oral. Participer à un dialogue.</p>	3
<p><u>S1.02 : RELATION HOMME/MACHINE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - terminal informatique sur machine-outil. - poste informatique individuel avec imprimante ou en réseau. - logiciels professionnels. 	<p>Identifier les éléments d'une configuration informatique. Utiliser le poste informatique ou un terminal pour:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entrer, - sortir, - stocker, - et exploiter des données. 	4

S2 : REPRESENTATION ET ANALYSE DES OUVRAGES.

CONNAISSANCES (Notions, concepts) LIMITES DES CONNAISSANCES NIVEAU

S2.01: REPRESENTATION DES OUVRAGES

4

- Nature des documents.

Identifier les documents :

- plans d'ensemble, de sous-ensemble.
- plans de définition d'éléments, de détails (Selon les normes en vigueur).
- documentations techniques de la spécialité.

- Règles et conventions des représentations orthogonales, schématiques et symboliques (Selon les normes en vigueur).

Identifier, traduire et interpréter les éléments de représentation, de cotation et de spécification des documents.

- Représentation des appareils et des accessoires courants de tuyauterie, de tôlerie, de chaudronnerie et de construction métallique.

Décoder les nomenclatures de définition d'un sous-ensemble.

- Symbolisation des assemblages soudés, rivés et boulonnés.

Les connaissances portent sur l'exploitation des normes, codes et règlements en vigueur et non pas sur leur contenu.

- Cotation dimensionnelle, spécifications géométriques, de forme et d'état de surface (Selon les normes en vigueur).

Etablir la relation entre les documents et les ouvrages, les installations et le site.

- Dispositions constructives concernant les liaisons démontables et permanentes; moyens ou procédés utilisés (Selon les normes et codes en vigueur).

Perspectives pour les éléments d'une tuyauterie industrielle.

- Règles et normes relatives aux différents types d'ouvrage.

Compléter un dessin de définition d'un élément.

- Formes marchandes des matériaux utilisés en chaudronnerie et en structures métalliques.

Etablir un schéma.

Installer de la cotation chiffrée avec des intervalles de tolérance.

- Règles et convention des représentations en perspective isométrique (unifilaire pour les tuyauteries) et cavalière éventuellement.

S2.02: TECHNOLOGIE DES OUVRAGES ET DES INSTALLATIONS

Etude d'éléments courants uniquement.

2

1. Eléments de construction de la tuyauterie industrielle

- tubes,
- courbes à souder,
- raccords,
- brides plates,
- robinetterie (vanne, soupape).

Identifier chaque élément et sa fonction.

S2 : REPRESENTATION ET ANALYSE DES OUVRAGES (suite)

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p>2. <u>Eléments de construction en chaudronnerie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - tôle. - profilés. - réservoirs: ouvertures d'inspection, d'accès, piquage. - fonds bombés. - pieds et jupes supports. - éléments de levage: tourillons, pattes... 	<p>Identifier chaque élément et sa fonction.</p>	
<p>3. <u>Eléments en construction métallique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - profilés. - poutrelles, poutrelles reconstituées. - poteau, semelle. - ancrage. - fermes et portiques. - escalier droit. 	<p>Identifier chaque élément et sa fonction.</p>	

S3 : ESSAIS ET RESISTANCE DES MATERIAUX.

L'enseignement des essais et de la résistance des matériaux devra donner la plus large place à l'expérimentation. Cet enseignement fera appel chaque fois que possible à des situations rencontrées dans la spécialité.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>1. Essais mécaniques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - traction, compression. - cisaillement. - dureté. - résilience. - pliage. - emboutissage. 	<p>INTERPRETER LES COURBES ET LES GRAPHIQUES.</p> <p>Mettre en évidence des relations entre les résultats d'un essai et le matériau utilisé.</p>	<p>1</p>
<p><u>2. Sollicitations mécaniques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - traction, compression. - cisaillement. 	<p>Pour un cas isostatique: A partir de graphiques, relever la contrainte à la traction ou à la compression.</p> <p>Relever la contrainte au cisaillement.</p>	<p>1</p>

S4 : TRACAGE PROFESSIONNEL.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>1. Règles de géométrie descriptive nécessaires à la réalisation de tracés professionnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - vraie grandeur des droites, - vraie grandeur des surfaces, - vraie grandeur des angles, - intersections, - développements. 	<p>Réaliser l'épure, le développement et le tracé (à plat ou en l'air) des surfaces décrites dans les trois tableaux en pages suivantes.</p>	4
<p><u>2. Utilisation d'une configuration informatique pour le traitement des problèmes relatifs aux tracés professionnels.</u></p>	<p>L'utilisation de l'informatique ne supprime aucun apprentissage de traçage manuel. Saisir les données. Imprimer les développements. Interpréter les résultats.</p>	3
<p><u>3. Prise en compte des paramètres avant une incidence sur la réalisation des tracés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - épaisseurs en traçage, - dimensions, - ligne d'assemblage, - sens de formage, - moyens de fabrication, 	<p>Identifier les paramètres ayant une influence sur le tracé et en déterminer les conséquences.</p>	3

S4 : TRACAGE PROFESSIONNEL (Suite).

SURFACES ELEMENTAIRES

Surface	Position par rapport aux plans de projection	Forme de la base	Position de la base par rapport aux plans de projection	Epaisseur
Plan	Parallèle ou perpendiculaire.			
Cylindre	Axe quelconque ou non.	Circulaire. Elliptique	Parallèle ou perpendiculaire.	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.
Cône	Axe quelconque ou non.	Circulaire.	Parallèle ou perpendiculaire.	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.
Prisme	Arêtes quelconques ou non.	Polygonale régulière.	Parallèle ou perpendiculaire.	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.
Pyramide	Axe quelconque ou non.	Polygonale régulière.	Parallèle ou perpendiculaire.	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.

SURFACES ELEMENTAIRES ASSOCIEES

Surface	Position par rapport aux plans de projection	Forme de la base	Position de la base par rapport aux plans de projection	Epaisseur
Raccordement de 2 bases.		Circulaire. Polygonale. Composée d'arcs de cercles et de segments de droites.	Bases parallèles ou perpendiculaires	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.
Coude cylindrique	Axe parallèle à un plan de projection.	Circulaire.	Parallèle ou perpendiculaire.	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.

S4 : TRACAGE PROFESSIONNEL (Suite).

SURFACES ELEMENTAIRES INTERSECTEES

SURFACE 1	SURFACE 2	POSITION RELATIVE	PARTICULARITES	EPAISSEUR
Plan Cylindre Prisme Cône Pyramide	Plan	Le plan sécant est parallèle ou perpendiculaire aux plans de projection.		Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure.
Cylindre	Cylindre	Axes concourants (ou non) en position quelconque (ou non).	Diamètres égaux ou non. Directrice circulaire. Les deux axes en vraie grandeur.	Tenir compte de l'épaisseur uniquement pour le choix de la fibre à utiliser lors de la mise en épure
Cône	Cylindre	Axes concourants (ou non) en position quelconque (ou non).	Axe du cône en vraie grandeur. Axe du cylindre parallèle ou perpendiculaire à un plan de projection.	En fibre neutre pour faible épaisseur.
Cylindre	Tore	Axe cylindrique perpendiculaire ou parallèle au plan moyen du tore.	Cylindre de révolution.	En fibre neutre pour faible épaisseur.

S5 : DONNEES DE FABRICATION.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S5.01 : ISOSTATISME</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes généraux de l'isostatisme. - Représentation géométrique. - Représentation technologique. 	<p>En utilisant la symbolisation, réaliser la mise et le maintien en position d'une pièce constitutive d'un élément.</p> <p>Etablir la relation entre la cotation de fabrication et la représentation isostatique.</p>	3
<p><u>S5.02 : COTATION DE FABRICATION</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cotations de définition et fonctionnelle. - Règles relatives aux tolérances géométriques. - Facteurs influant sur les dimensions et la géométrie du produit: <ul style="list-style-type: none"> - tolérance machine. - procédé. - état du matériau. - outillage. 	<p>Différencier les types de cotation.</p> <p>Déterminer leurs utilisations dans la préparation de la fabrication.</p> <p>Identifier les tolérances pour la définition et la fabrication d'éléments (cotes de pliage, de poinçonnage, de perçage...).</p> <p>Citer les différents facteurs influants.</p>	3

S6 : LES MATERIAUX.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
S6.01 : MATERIAUX METALLIQUES FERREUX		
1. <u>Classification.</u>	Etre capable d'identifier :	4
2. <u>Désignation normalisée</u> - composition. - nuance. - qualité.	- les aciers non alliés, - les aciers faiblement alliés, - les aciers fortement alliés. Identifier les éléments d'addition (choix du matériau exclu).	
3. <u>Domaine d'utilisation.</u>	Identifier les applications.	1
4. <u>Traitements thermiques des aciers.</u> - recuit. - trempe. - revenu. - de détectionnement.	Citer les différents traitements thermiques et en connaître les applications.	1
5. <u>Influence du traitement mécanique sur la structure du métal.</u>	Identifier les effets du traitement mécanique sur la structure des aciers (écrouissage uniquement).	1
S6.02 : MATERIAUX METALLIQUES NON FERREUX		
1. <u>Classification.</u>	Etre capable d'identifier:	3
2. <u>Désignation normalisée</u> - composition. - nuance. - qualité.	- les alliages d'aluminium, - les alliages cuivreux. Identifier les éléments d'addition (choix du matériau exclus).	
3. <u>Domaine d'utilisation.</u>	Identifier les applications.	1
S6.03 : PROTECTION DES MATERIAUX.		
1. <u>La corrosion</u> - oxydation.	Enoncer le principe de la corrosion.	1
2. <u>Le décapage des surfaces</u>	Citer quelques procédés et donner leur domaine d'application.	
3. <u>Les protections non métalliques</u>	Citer quelques procédés et donner leur domaine d'application.	
4. <u>Les protections métalliques</u>	Citer quelques procédés et donner leur domaine d'application.	

S7 : SYSTEMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
S7.01 : SYSTEMES DE FABRICATION		
Systèmes de fabrication utilisés pour la réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques.		
1. Moyens et systèmes de fabrication		1
<ul style="list-style-type: none"> - machines à commande manuelle, - machines-outils traditionnelles, - machines-outils à commande numérique. 	Identifier les domaines d'utilisation et préciser leurs influences sur: <ul style="list-style-type: none"> - la productivité, - la qualité. 	
2. Performances et caractéristiques principales des systèmes		4
<ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques géométriques dimensionnelles. - Caractéristiques cinématiques. - Caractéristiques techniques. 	Identifier pour chaque système les caractéristiques. Nombre d'axes, Vitesse, pression. Déplacements. Performances (qualité, précision, répétabilité...).	
3. Organisation des systèmes		2
<ul style="list-style-type: none"> - Matière d'œuvre : <ul style="list-style-type: none"> a) produit. b) énergie. c) information. - Parties constitutives: partie commande, partie opérative, accès opérateur. 	Identifier et localiser les parties constitutives des systèmes.	
S7.02 : TECHNIQUES DE FABRICATION		
I - USINAGE PAR COUPE		
1. Les procédés d'usinage par coupe		3
<ul style="list-style-type: none"> - par enlèvement de copeaux (perçage, sciage, taraudage, filetage). - par abrasion (meulage, tronçonnage). - par découpage thermique (oxycoupage, plasma, laser). - par glissement de métal (cisailage, grugeage, poinçonnage). 	Enoncer le principe des procédés. Identifier les caractéristiques de la machine. Définir le moyen de débit ou d'usinage approprié au travail à réaliser.	
<ul style="list-style-type: none"> - Les conditions de productivité : Capacité, qualité, précision. 	Distinguer les performances techniques des machines.	1

S7 : SYSTEMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION. (suite)

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>2. Les outils de coupe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La forme des outils : <ul style="list-style-type: none"> - angle de coupe, angle de dépouille. - caractéristiques des outils de taraudage, de filetage. - caractéristiques des disques à meuler, à tronçonner. - caractéristiques des buses et du matériel de découpage thermique. - Critères de choix de l'outil : <ul style="list-style-type: none"> - géométrique: forme à découper. - technologique: matériau à débiter. 	<p>Identifier et classer les outils de débit. Localiser et identifier les parties coupantes de l'outil.</p> <p>Choisir les outils appropriés aux matériaux et aux spécifications. Énoncer les critères.</p>	3
<p><u>3. La réalisation des débits</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conditions de réglage et de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> - porte-outils. - blocage pièce. - réglage de mise en position pièce-outil. - référentiel machine. - référentiel pièce. - Causes de la non qualité d'un produit : <ul style="list-style-type: none"> - usures, - déplacement des butées... 	<p>Énoncer les règles d'utilisation de la machine.</p> <p>Identifier les causes de non-qualité.</p>	5
<p>II - USINAGE PAR DEFORMATION PLASTIQUE</p>		
<p><u>1. Le principe de déformation plastique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Généralités sur la déformation plastique : <ul style="list-style-type: none"> - limite élastique. - limite à la rupture. 	<p>Énoncer les critères d'obtention d'une déformation plastique.</p>	4
<p><u>2. Les techniques de mise en forme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mécaniques ou manuelles : <ul style="list-style-type: none"> - à coups portant; en porte à faux, - par pliage, par roulage, par cintrage, - par dressage, par emboutissage, par ouverture, par rétreinte. - Moyens thermiques : <ul style="list-style-type: none"> - cintrage à chaud. - Critères : <ul style="list-style-type: none"> - géométriques: forme - technologiques: matériau 	<p>Distinguer les principales techniques et les équipements. Citer leurs caractéristiques.</p> <p>Énoncer et justifier le choix fait pour la mise en forme.</p>	
<p><u>3. Mises en oeuvre des procédés</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédés de mise en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> - des profilés, - des produits plats, - des tôles, - des tubes. 	<p>Énoncer le principe des procédés ainsi que leurs caractéristiques.</p>	

S7 : SYSTEMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION. (suite)

CONNAISSANCES Notions, concepts

LIMITES DES CONNAISSANCES

NIVEAU

- Les outils :

- désignations, propriétés, capacités.
- formes et dimensions suivant les matériaux à mettre en forme.

Identifier les outils.

Identifier les différentes parties de l'outil.

Enumérer les conditions d'utilisation.

Choisir les outils en fonction des résultats à obtenir.

- Règles de travail en fonction :

- des techniques utilisées.
- de la nature du matériau (propriétés, état physique).
- de la position de la fibre neutre et/ou des cotes intérieures.
- du sens de laminage.

Décrire les méthodes de mise en oeuvre.

S8 : LES ASSEMBLAGES.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
GENERALITES		
<p><u>Types de liaison</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - permanente. - démontable. - les procédés d'assemblage. - représentation, désignation. 	<p>Identifier les types de liaisons. Identifier les équipements ou les procédés utilisés pour réaliser les liaisons.</p>	3
S8.01: LES ASSEMBLAGES THERMIQUES		
1. Les assemblages soudés		
<ul style="list-style-type: none"> - Généralités : <ul style="list-style-type: none"> - les principes: soudage autogène et hétérogène. - la position de soudage. - l'aspect visuel du cordon, la pénétration. - Les procédés : <ul style="list-style-type: none"> - <i>soudage oxyacétylénique</i> - <i>le brasage, le soudo-brasage.</i> - <i>soudage à l'arc électrique</i>: (arc à électrode enrobée, sous flux solide, T.I.G, M.I.G-M.A.G). <ul style="list-style-type: none"> - étude des paramètres de soudage. - méthode d'exécution des passes. - <i>soudage par résistance.</i> - Le matériel : <ul style="list-style-type: none"> - les principaux organes constituant les postes de soudage. 	<p>Citer les différents procédés. Enoncer leur principe de fonctionnement. Enoncer l'influence des paramètres de réglage du poste sur la soudure.</p> <p>Différencier les types de poste. Identifier les principaux organes du poste.</p>	4
2. Préparation des joints soudés		
<ul style="list-style-type: none"> - En fonction de la procédure de soudage: <ul style="list-style-type: none"> - les différents types de préparation, chanfreins, talon. - positionnement des bords de la tôle, jeux. - Méthode de pointage, d'accostage. - Précautions à prendre en prévision des déformations dues à la dilatation et au retrait. 	<p>Identifier les différentes formes de chanfrein et leurs utilisations.</p> <p>Enoncer les mesures à prendre avant soudage.</p>	3
S8.02: LES ASSEMBLAGES MECANQUES		
<ul style="list-style-type: none"> - Les différents procédés mécaniques démontables et non démontables : <ul style="list-style-type: none"> - vissage, boulonnage, rivetage, agrafage. - désignation et représentation normalisées. - moyen de serrage et couple de serrage. - règles et techniques de mise en oeuvre. - diamètre de perçage, pas, pince. - La tuyauterie : <ul style="list-style-type: none"> - assemblage par brides. - raccord union, manchon. - représentation normalisée. - règles et techniques de mise en oeuvre. 	<p>Enumérer les différents assemblages mécaniques. Identifier leurs caractéristiques.</p>	2

S9 : MANUTENTION, LEVAGE

CONNAISSANCES Notions, concepts

LIMITES DES CONNAISSANCES

NIVEAU

3

1. Moyens techniques

- Systèmes fixes ou mobiles.
- Les différents moyens pour:
 - saisir: pinces, aimants, ventouses...
 - soulever: les vérins, les chandelles, les servantes, les tables et chariots élévateurs, les potences...
 - déplacer: les palans, les tire-forts, les ponts roulants...
 - manipuler et porter: les crochets, les élingues...

A partir des procédés utilisés couramment dans la spécialité.

Citer les différents systèmes et leurs caractéristiques.

2. Caractéristiques fonctionnelles des moyens techniques

- déplacement au sol (ex: chariot).
- déplacement en l'air:
 - a) fixe (ex: potence).
 - b) mobile (ex: pont roulant).
- déplacements divers et levage en chantier.

3. Caractéristiques opératoires

- conditions d'utilisation.
- conditions relatives à l'environnement.
- arrimage, élingage...

Pour son secteur de fabrication, la manutention ne devra pas requérir les compétences d'un spécialiste.

Énoncer et appliquer les règles de manutention, d'hygiène et de sécurité.

S10 : INTERVENTION SUR SITE.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S10.01: IDENTIFICATION D'UNE INSTALLATION</u></p> <p><u>1. Dossier de l'installation concernant la zone d'intervention</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Constitution du site et de l'installation. - Plan de situation. - Plans contractuels. 	<p>Identifier et déterminer la nature des documents. Décrire l'installation et repérer la zone de travail sur le site.</p>	3
<p><u>S10.02: EQUIPEMENT DU CHANTIER</u></p> <p><u>1. Couleurs conventionnelles des alimentations en énergie.</u></p> <p><u>2. Caractéristiques électriques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - branchements normalisés. - sécurité. <p><u>3. Moyens de sécurité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - consignation d'intervention. - moyens de protection collective. - équipements de protection individuelle. - balisage des zones et signalétique. <p><u>4. Moyens d'accès et de manutention</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - échelles, échafaudage, garde-corps... - grues, palans... 		<p>Brancher les appareils suivant les normes et les habilitations.</p> <p>Identifier les situations de travail nécessitant des systèmes particuliers de prévention.</p> <p>Identifier les moyens de manutention et d'accès ne nécessitant pas d'habilitation particulière.</p>
<p><u>S10.03: INTERVENTION SUR SITE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniques de montage et de mise en position provisoire. - Outils et accessoires de contrôle et de réglage. - Conditions de démontage, de montage-levage et de pose. - Stabilité et sécurité provisoires. - Moyens de liaison (scellements, boulons, chevilles, soudures, etc...). - Protection des surfaces et calorifugeage. 	<p>Identifier les techniques et moyens particuliers utilisés en chantier.</p>	3

S11 : PREPARATION DE LA FABRICATION.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).

LIMITES DES CONNAISSANCES

NIVEAU

3

1. Définition des phases de fabrication

- Les étapes de fabrication d'un élément.
- Contraintes d'antériorité d'ordre fonctionnel et technique. Définir la chronologie des opérations en tenant compte des différentes contraintes.
- Contraintes de qualité.

2. Définition des opérations associées aux phases

- Fabrication, assemblage, montage :
 - les différents procédés.
 - les référentiels géométriques associés.
 - définition des activités.
 - Contrôle :
 - les différents procédés et/ou techniques.
 - les référentiels géométriques associés.
 - définition des activités.
 - Manutention :
 - les différents procédés.
- Choisir le procédé le mieux adapté pour une fabrication à partir des spécifications de fabrication et du parc machines.

S12 : QUALITE ET CONTROLE DE LA FABRICATION.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
S12.01: QUALITE DE LA FABRICATION		
<p><u>1. Concept. définition de la qualité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La qualité technique du produit <ul style="list-style-type: none"> - fonctionnalité, performances, fiabilité, sécurité. 	Expliciter le concept de la qualité et ses effets positifs.	1
<p><u>2. Organisation de la qualité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepts généraux : <ul style="list-style-type: none"> - la garantie de la qualité des produits: contrôle. - l'assurance qualité: procédures, traçabilité... - l'amélioration des performances humaines: l'auto-contrôle... 	Décrire les principaux niveaux d'organisation de la qualité dans l'entreprise.	
<p><u>3. L'assurance qualité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition - Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - contrôle du produit - maîtrise du processus. 	Décrire les principaux concepts et niveaux de mise en oeuvre pour améliorer la qualité.	
S12.02: CONTROLE DE LA FABRICATION		
<p><u>1. Organisation du contrôle en production</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> - auto-contrôle, - total (100%), - par échantillonnage. - Procédés et moyens de contrôle <ul style="list-style-type: none"> - par mesurage. - par comparaison. - contrôle des soudures. - outillages de mesure, gabarits. 	<p>Enumérer les principes.</p> <p>Enumérer les procédés et moyens de contrôle.</p>	1
<p><u>2. Méthodes de mesurage et de contrôle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de contrôle visuel (direct ou indirect). - Méthodes de mesurage et de contrôles géométriques et dimensionnels: <ul style="list-style-type: none"> - référentiel machine, pièce. - nombre de mesures, localisation, répartition des points de mesure. 	<p>Enumérer les méthodes de mesurage et de contrôle.</p> <p>Identifier chacune de ces méthodes et leurs modes opératoires.</p>	

S13 : MAINTENANCE DES MOYENS DE FABRICATION.

CONNAISSANCES (Notions, concepts):	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<u>1. Méthodes de maintenance (selon normes):</u>		1
- Préventive.	Identifier les méthodes de maintenance.	
- Corrective.		
<u>2. Maintenance de premier niveau:</u>		3
- Type.	Décrire pour les postes de fabrication les techniques des opérations de maintenance de premier niveau.	
- Nature.		
- Périodicité d'intervention.		

S14 : PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p>S14.01: ACCIDENTS DU TRAVAIL ET MALADIES PROFESSIONNELLES</p> <p>Définition: accidents du travail, maladies professionnelles, maladies à caractère professionnel.</p> <p>Données qualitatives et quantitatives de la branche professionnelle.</p> <p>Instances de prévention à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise.</p>	<p>Identifier les caractéristiques des accidents du travail et des maladies professionnelles de la branche professionnelle.</p>	1
<p>S14.02: DEMARCHE DE PREVENTION</p> <p><u>1. Démarche d'analyse des accidents</u> Méthode de l'arbre des causes On veillera à utiliser l'arbre des causes sur des situations d'accident et d'incident de travail de la branche professionnelle.</p> <p>11. Terminologie: Fait, jugement, interprétation, antériorité, Pluri-causalité,...</p> <p>12. Recueil des faits, arbre des causes.</p> <p>13. Recherche de mesures de prévention. Recherche pour chaque fait, hiérarchisation des mesures de prévention (prévention intrinsèque, collective, individuelle, consigne), critère de choix des mesures.</p>	<p>Mise en évidence de la nécessité de prendre en compte uniquement les faits.</p> <p>Mise en évidence du processus d'apparition d'un accident et de la multi-causalité de cet accident.</p> <p>Règles de lecture de l'arbre des causes.</p> <p>Mise en évidence des différents niveaux de prévention.</p> <p>NOTA 1: il ne s'agit pas de faire acquérir une compétence au niveau de la construction d'un-arbre des causes mais de donner les moyens de le lire et de l'utiliser avec d'autres dans le cadre de la recherche des mesures de prévention.</p> <p>NOTA 2: il ne s'agit pas de faire acquérir une compétence dans le domaine de la recherche de mesures de prévention intrinsèque, mais de montrer que l'efficacité de la mesure est liée à son niveau hiérarchique et que l'opérateur est un acteur de prévention qui doit contribuer à l'amélioration de la sécurité.</p> <p>NOTA 3: il est nécessaire de bien faire comprendre que la mesure de prévention individuelle soit le dernier rempart contre l'accident ce qui implique: - d'une part qu'elle soit correctement choisie. - d'autre part qu'elle soit correctement portée.</p>	2
<p><u>2. Démarche de maîtrise des risques</u></p> <p>21. Processus d'apparition d'un dommage: Terminologie: Phénomènes dangereux, situations dangereuses, événements dangereux, dommage, évitement, probabilité d'occurrence, gravité.</p> <p>22. Démarche d'analyse des risques: 221 Délimitation de la situation de travail. 222 Identification des phénomènes dangereux, situations dangereuses, événements dangereux.</p>	<p>Compréhension du processus d'apparition d'un dommage (accident du travail, atteinte à la santé). Inventorier les phénomènes dangereux présents dans les situations de travail.</p> <p>Inventorier les situations dangereuses.</p>	3

S14 : PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS (Suite)

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p>223 Estimation du risque (fréquence et durée des mises en situation dangereuse, probabilité d'apparition d'événement dangereux, possibilité d'évitement, gravité du dommage).</p> <p>23. Recherche des mesures de prévention.</p>	<p>Illustrer l'élément «événement dangereux» (d'origine technique et humaine).</p> <p>Illustrer l'élément «évitemment» (humain, technique).</p> <p>NOTA: les concepts et la terminologie utilisés sont issus des normes EN 292-1, EN 292-2 et EN 1050. L'objectif est de prévenir les risques d'accidents et de maladies professionnelles liés à sa propre situation de travail.</p>	
<p>S14.03: CONNAISSANCE DES PRINCIPAUX RISQUES:</p> <p><u>1. Circulation/état du sol:</u> Matérialisation des zones de circulation et des aires de travail. Etat des sols: antidérapant, absence de flaque, de dépôt de produit, de trou, de dénivellation et d'objet saillant.</p> <p><u>2. Incendie/explosion/lutte contre le feu:</u> Notions sur le triangle de feu. Inventaire des produits inflammables utilisés, des moyens de stockage, des modes d'utilisation des produits et des moyens adaptés de sécurité incendie. Indications précises des moyens d'alerte, d'intervention (permis de feu) et d'évacuation.</p> <p><u>3. Risques électriques:</u> Caractéristiques des risques électriques. Les mesures de prévention. Notions de contact direct et indirect. Vérification des câbles, prolongateurs, des fichés et des prises. Utilisation des appareils très basse tension et des appareils de classe II.</p> <p><u>4. Bruits:</u> Caractéristiques du bruit (décibel). Notion d'exposition au bruit (durée, niveau de pression acoustique). Notions d'altération de l'acuité auditive. Réduction du bruit: à la source, au niveau local ou individuel. Règles de prévention et moyens de protection.</p> <p><u>5. Produits dangereux et toxiques:</u> Lecture et compréhension de l'étiquetage et/ou du marquage. Connaissance des modes de stockage, de fractionnement. Notions d'intoxication aiguë et à long terme, de pénétration: inhalation, ingestion, cutanée. Moyens de prévention: dispositif de captage des vapeurs, de ventilation, équipements individuels. Mesures à prendre en intervention à risques (maintenance sur/dans récipients d'hydrocarbures...).</p> <p><u>6. Levage et manutention:</u> Les principes de base de la prévention, utilisation systématique des moyens de manutention mécanique adaptés, postures adaptées dans le cas de soulèvement ou de déplacement de charge (formation Geste et Postures: cf programme Vie Sociale et Professionnelle), ports d'équipement de protection individuelle, les règles d'utilisation des appareils et des organes de manutention. Les éléments de levage des ouvrages: nombre, position, mode de fixation...</p>	<p>Les risques seront abordés en termes de phénomènes dangereux auxquels on associera des illustrations de situations dangereuses, d'événement dangereux et de dommages.</p> <p>On veillera également à démontrer que certaines situations dangereuses sont inhérentes à la mise en oeuvre des tâches professionnelles (exemples: travaux de soudage, travaux en hauteur...), et que d'autres ont un caractère accidentel (déplacement sur un sol glissant ou encombré, travail avec un équipement électroportatif dont le câble d'alimentation est dénudé...).</p>	3

S14 : PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS (Suite).

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES.	NIVEAU
<p><u>7. Machines-outils/outillages:</u> Les moyens de protection collective et les équipements de protection individuelle à prendre selon la nature du poste: protection des mains (coupure et écrasement en cisailage, manutention...), protection du visage (rayonnement et projection en soudage), protection du corps externe (projection en coupage thermique, en soudage, dispositif anti-retour du chalumeau...), protection du corps interne (aspiration des fumées en soudage et des vapeurs en dégraissage des tôles...).</p> <p>Les règles de sécurité dans l'utilisation des machines-outils et des outillages (presse-plieuse, rouleuse, perceuse, poste de soudage, cisailage, poinçonneuse...).</p> <p><u>8. Travail en hauteur:</u> Typologie et choix des moyens: échelle comme moyen de liaison, nacelle comme moyen semi-permanent et échafaudage comme moyen permanent. Risques communs à tous moyens. Règles d'utilisation.</p> <p><u>9. Radioprotection:</u> Signalétique des zones et des matériels. Règles de protection du personnel et des opérateurs lors des opérations de radiologie industrielle. Les effets sur la santé.</p> <p><u>S 14.04: CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT:</u></p> <p>Protéger, alerter, secourir (formation SST cf. programme Vie Sociale et Professionnelle 2ème année).</p>		

LIMITES DE COMPETENCES

L1: USINAGE PAR COUPE

PAGE: 52, 53

- 1- Par glissement de métal.
- 2- Par coupage thermique.
- 3- Par enlèvement de copeaux et abrasion.

L2: USINAGE PAR DEFORMATION PLASTIQUE

PAGE: 54, 55

- 1- Sur tôles.
- 2- Sur profilés.
- 3- Sur tubes.

L3: ASSEMBLAGE PAR SOUDAGE

PAGE: 56

L1 : USINAGE PAR COUPE.

L1.01: PAR GLISSEMENT DE METAL.

ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<p>CISAILLAGE Lames longues (Type guillotine)</p> <p>Lames courtes: - à levier. - mécaniques. - à profilés.</p> <p>Lames extra-courtes:</p>	<p>e inf ou égale à 10mm</p> <p>e inf ou égale à 10mm</p> <p>e inf ou égale à 4mm Flan de 600x600 maxi</p>	<p>Toutes coupes: - au tracé. - en butée. - à l'aide d'un montage.</p> <p>Toutes coupes sur tôles et profilés: - au tracé. - en butée.</p> <p>1-Coupes : a) rectilignes. b) curvilignes. 2-A la volée et au guide. 3-Départ de coupe: a) bord de tôle. b) pleine tôle.</p>	Selon exigence de la fabrication.
<p>GRUGEAGE ENCOCHAGE</p>	<p>e inf ou égale à 4mm</p>	<p>Toutes coupes sur tôles et profilés.</p>	
<p>GRIGNOTAGE Poste mécanisé</p>	<p>e inf ou égale à 3mm Flan de 600x600 maxi</p>	<p>1-Coupes : a) rectilignes. b) curvilignes. 2-Avec gabarit: 3-Départ de coupe. a) bord de tôle. b) pleine tôle.</p>	
<p>Poste à commande numérique</p>		<p>Programme fourni sans erreur.</p>	
<p>POINCONNAGE</p>	<p>e inf ou égale à 10mm</p>	<p>Sur tôles et profilés. Trous de formes diverses. En butée et au tracé.</p>	

Matière: Tous matériaux utilisés en ouvrages chaudronnés et en Structures Métalliques (Métaux et alliages ferreux et non ferreux...).

L1 : USINAGE PAR COUPE. (Suite).

L1.02: PAR COUPAGE THERMIQUE.

ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<p>OXYCOUPAGE Poste mécanisé.</p> <p>Poste à commande numérique.</p> <p>Poste manuel avec guide (compas, règle...).</p>	<p>e sup ou égale à 5mm et inf ou égale à 10mm</p> <p>L.I.De.Di inf. ou égal à 600</p>	<p>En position horizontale à plat pour pièces élémentaires utilisées en l'état ou devant subir un usinage ultérieur.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	Selon exigence de la fabrication.
<p>PLASMA Poste manuel ou à commande numérique. Torche guidée.</p>	<p>e inf ou égale à 5 mm</p>	<p>Exécution d'une coupe rectiligne et sinueuse.</p>	

L1.03: PAR ENLEVEMENT DE COPEAUX ET ABRASION.

ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<p>PERCAGE Perceuse sensitive. Perceuse à colonne. Perceuse radiale.</p> <p>Portative.</p>	<p>Diamètre sup ou égal à 3mm et inf ou égal à 20mm.</p> <p>Diamètre sup ou égal à 4mm et inf ou égal à 10mm.</p>	<p>Toute opération de perçage et de fraisage exécutée sur une surface plane perpendiculaire au forêt suivant tracé ou sur montage. Trou débouchant.</p> <p>Toute opération de perçage et fraisage. Trou débouchant ou non.</p>	Selon exigence de la fabrication.
<p>FILETAGE Filière à cages et/ou à peignes</p>	<p>Métrique de M5 à M14. Gaz de G3/8" à G1"1/4.</p>	<p>Tous filetages exécutés manuellement. Le maintien de la pièce à usiner ne doit pas présenter de difficultés particulières.</p>	
<p>TARAUDAGE</p>	<p>M4 à M14.</p>	<p>Tous taraudages ISO exécutés manuellement. Trous débouchants ou non.</p>	
<p>SCIAGE Scies: - circulaire.</p>		<p>Toutes coupes perpendiculaires ou obliques sur tous profilés. Au tracé et en butée.</p>	
<p>TRONCONNAGE Tronçonnage à disque abrasif. Fraise-scie.</p>		<p>Toutes coupes perpendiculaires ou obliques sur tous profilés. Au tracé et en butée.</p>	

L2 : USINAGE PAR DEFORMATION PLASTIQUE.

L2.01: SUR TOLES.

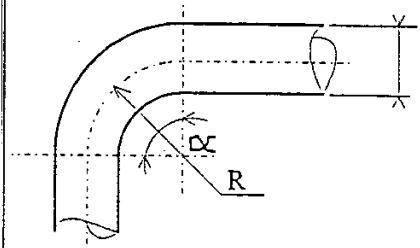
ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<p>PLIAGE Presse plieuse Plieuse universelle Plieuse presse à commande manuelle et à commande numérique.</p>	e sup. ou égale à 0,8mm et inf. ou égale à 6 mm.	Pliage avec outillage courant.	Selon exigence de la fabrication.
<p>CINTRAGE Presse plieuse. Plieuse</p>	e sup. ou égale à 0,8mm et inf. ou égale à 6 mm.	Surfaces cylindriques ou tronconiques Totales et/ou partielles.	
<p>ROULAGE Rouleuse.</p>	e sup. ou égale à 0,8mm et inf. ou égale à 6 mm. Diamètre sup. ou égal à 100 mm et inf. ou égal à 1000 mm.	Surfaces cylindriques ou tronconiques: Totales et/ou partielles..	

L2.02: SUR PROFILES.

ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<p>CINTRAGE Manuel</p>	L 30X30 maxi. Diamètre de cintrage sup. ou égal à 200 et inf. ou égal à 400 mm.	Cintrage à chaud sur forme en collet.	Selon exigence de la fabrication.
<p>Mécanique</p>	L 30X30 mini Diamètre de cintrage 400 mm mini. Cintrage à 180° mini.	En fond ou en collet.	
<p>DRESSAGE par: Chocs. Pression. Chaudes de retrait.</p>	Masse pièce inf. ou égale à 20kg. Longueur profilés inf. ou égale à 3 m.	Dressage de profilés. Dressage d'ensembles mécano-soudés.	

L2 : USINAGE PAR DEFORMATION PLASTIQUE. (Suite).

L2.03: SUR TUBES.

ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<u>CINTRAGE:</u>	Tubes pour construction selon les normes en vigueur.		
Manuel.	Diamètre 33,7X2,6 mini. Diamètre 33,7X2,9 mini pour NFA 49145.	<p>Maintien intérieur, cintrage à chaud d'un coude à 90° sur marbre à trous.</p> 	
Mécanique	Diamètre 17,23X2,3 mini les dimensions variant quelque peu suivant les normes.	<p>Rayon sup. ou égal à 3d et inf. ou égal à 5d.</p> <p>Maintien intérieur ou extérieur. Deux cintres consécutifs coplanaires (la dimension entre les deux cintres doit permettre les appuis).</p>	Selon exigence de la fabrication.
<u>MONTAGE:</u>		Assemblages soudés (voir limite de compétence assemblage-montage).	
<u>ASSEMBLAGE</u> Eléments de tuyauterie.		Assemblage d'éléments filetés.	

Matière: Tous matériaux utilisés en ouvrages chaudronnés et en Structures Métalliques (Métaux et alliages ferreux et non ferreux...).

L3 : ASSEMBLAGE PAR SOUDAGE.

ACTIVITES ET MOYENS	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	DESIGNATION DE L'ACTIVITE	EXIGENCE
<p>Brasage.</p> <p>Soudo-brasage à la flamme.</p>	<p>e inf. ou égale à 4 mm.</p> <p>Diamètre du tube sup. à 25 et inf. à 150 mm.</p> <p>pour:</p> <p>a) S235JR (E24-2)</p> <p>b) Acier galvanisé</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein. Position à plat.</p> <p>Par recouvrement.</p> <p>Par emboîtement.</p>	<p>Pas de dénaturation du métal de base (Galvanisé) et d'apport.</p> <p>Collage non admis.</p> <p>Congé de raccordement apparent du joint sans manque de métal.</p>
<p>Arc électrique électrode enrobée.</p>	<p>e comprise entre 2 et 10 mm pour S235JR.</p> <p>Tube diamètre 60,3.</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein.</p> <p>Position d'exécution: à plat.</p>	<p>Assemblage soumis à aucun examen ou contrôle radiographique.</p> <p>Effondrement non admis.</p> <p>Etanche à l'eau, à la pression atmp.</p>
<p>Arc électrique fil fusible sous protection gazeuse MAG.</p>	<p>e comprise entre 2 et 10 mm pour S235JR.</p> <p>Tube diamètre 60,3.</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein.</p> <p>Position d'exécution: à plat</p>	
<p>Arc électrique fil fourré.</p>	<p>e comprise entre 2 et 10 mm pour S235JR.</p> <p>Tube diamètre 168 mini.</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein.</p> <p>Position d'exécution: à plat</p>	
<p>Arc électrique fil fourré sous protection gazeuse.</p>	<p>e comprise entre 2 et 10 mm pour S235JR.</p> <p>Tube diamètre 168 mini.</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein.</p> <p>Position d'exécution: à plat</p>	
<p>Arc électrique électrode réfractaire sous protection gazeuse inerte TIG.</p>	<p>e sup. ou égale à 1 mm pour S235JR et Inox 18-10 et e sup. ou égale à 2 mm pour les alliages légers</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein.</p> <p>Position d'exécution: à plat</p>	
<p>Oxyacétylénique.</p>	<p>Tube S235JR diamètre inf. ou égal à 48,3X3,2.</p>	<p>Type d'assemblage: bout à bout, intérieur et extérieur sans chanfrein.</p> <p>Position d'exécution: à plat</p>	
<p>Electrique par résistance par points.</p>	<p>e inf. ou égale à 3 mm pour S235JR et acier galvanisé.</p>	<p>Type d'assemblage: Recouvrement.</p>	<p>Déboutonnage correct.</p>