

SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES

S1 : LES PROCESSUS DE FABRICATION

- 1 - Décodage.
- 2 - Organisation de la fabrication.

S2 : SYSTÈMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION

- 1 - Systèmes de fabrication.
- 2 - Techniques de fabrication.

S3 : LES LIAISONS PAR SOUDAGE

- 1 - Les procédés.
- 2 - Les joints soudés.
- 3 - Les défauts.
- 4 - Les déformations.

S4 : LES MATÉRIAUX ET PRODUITS

S5 : LA MÉTALLURGIE DU SOUDAGE

- 1 - Les métaux de construction.
- 2 - Les effets thermiques.
- 3 - Le joint soudé.

S6 : L'ÉLECTRICITÉ

- 1 - L'arc électrique.
- 2 - Étude et fonctionnement des appareils.
- 3 - La mise en œuvre des appareils.

S7 : CONTRÔLE ET QUALITÉ

- 1 - Les moyens de mesurage et de contrôle.
- 2 - La qualité de la fabrication.
- 3 - L'évaluation des résultats.

S8 : MAINTENANCE DES APPAREILS DE SOUDAGE

S9: PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS

- 1 - Accidents du travail et maladies professionnelles.
- 2 - Connaissance des principaux risques et des mesures de prévention adaptées.

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 l'avoir au moins une fois mis en application.
3	En avoir reçu une explication détaillée qui permette 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 : LES PROCESSUS DE FABRICATION

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S1.01: DÉCODAGE</u></p> <p>Normes, codes et règlements en vigueur (normes européennes, codes de construction).</p> <p><u>Cahier de soudage comprenant :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - D.M.O.S. et D.M.O.S.R. ; - gammes de soudage ; - plans avec détails de soudage ; - gammes de fabrication d'éléments simples ; - gammes de montage. <p>Conventions de représentation symbolique des procédés de liaison, de formes des joints et des lignes de joints. (Selon normes en vigueur).</p> <p>Formes marchandes et désignation normalisée des produits et demi-produits métallurgiques. (selon les normes en vigueur).</p>	<p>Identifier et interpréter l'ensemble des spécifications.</p> <p>Rechercher et indiquer les règles de fabrication.</p> <p>Énumérer les facteurs (en relation avec le soudage) liés à la conception mécanique de l'ensemble soudé.</p> <p>Recenser les conditions fonctionnelles à respecter (dimensions, formes, positions, jeux...).</p> <p>Localiser les surfaces de liaison, les lignes de joints et leurs positions.</p> <p>Identifier les procédés de liaison par soudage.</p> <p>Inventorier les éléments qui associés entre eux constituent l'ouvrage ou la partie d'ouvrage.</p> <p>Identifier la matière d'œuvre à partir de laquelle est réalisé chacun des éléments constitutifs d'un ouvrage.</p>	5
<p><u>S1.02: ORGANISATION DE LA FABRICATION</u></p> <p><u>Pour la réalisation de gammes de montage ou de gammes de fabrication</u></p> <p>Notions de contraintes d'antériorité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - géométriques et dimensionnelles (respect des formes, des positions et des dimensions) ; - technologiques (imposées par les moyens disponibles) ; - économiques (liées à la réduction des coûts). <p><u>Pour la réalisation d'une gamme de soudage (en l'absence de D.M.O.S.).</u></p> <p>Notions de soudabilité opératoire.</p> <p>Notions de séquence de soudage.</p>	<p>Énumérer et ordonner les étapes relatives à l'organisation de la fabrication d'un ensemble soudé simple.</p> <p>Énumérer et ordonner les étapes relatives à la réalisation d'un joint soudé.</p>	5

S2 : SYSTÈMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
S2.01 : SYSTÈMES DE FABRICATION	Systèmes de fabrication utilisés pour la réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques.	
<p><u>1. Moyens et systèmes de fabrication</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - machines à commande manuelle, - machines-outils traditionnelles, 	<p>Identifier les domaines d'utilisation et préciser leurs influences sur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la productivité, - la qualité. 	1
<p><u>2. Performances et caractéristiques principales des systèmes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques géométriques dimensionnelles. - Caractéristiques cinématiques. - Caractéristiques techniques. 	<p>Identifier pour chaque système les caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacité ; - nombre d'axes ; - vitesse, pression ; - déplacements. <p>Performances (qualité, précision, répétabilité...).</p>	4
<p><u>3. Organisation des systèmes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Matière d'œuvre : produit, énergie, information - Parties constitutives : partie commande, partie opératoire. 	<p>Identifier et localiser les parties constitutives des systèmes.</p>	4
S2.02 : TECHNIQUES DE FABRICATION		
<p><u>Les procédés d'usinage par coupe :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - par enlèvement de copeaux (perçage, sciage, taraudage, filetage) ; - par abrasion (meulage, tronçonnage) ; - par découpage thermique (oxycoupage, plasma) ; - par glissement de métal (cisailage, grugeage, poinçonnage). <p>- Les conditions de productivité : capacité, qualité, précision.</p>	<p>Énoncer le principe des procédés. Identifier les caractéristiques de la machine. Définir le moyen de débit ou d'usinage approprié au travail à réaliser.</p>	4
	<p>Distinguer les performances techniques des machines.</p>	1

S3 : LES LIAISONS PAR SOUDAGE.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
S3.01: LES PROCÉDES		
Soudage par fusion (différents procédés) 111, 114, 135, 136, 141 et 311. Brasage (tendre, fort...) et soudo-brasage 912, 942, 971...	Identifier les différents procédés. Énoncer le principe de fonctionnement et les conditions de mise en œuvre de chacun des procédés.	5
Les électrodes enrobées : - rôle de l'enrobage ; - différents types d'enrobage. Les fils fourrés. Les gaz de protection. Les paramètres (U, I, vitesse de dévidage, polarité, type de courant, débit du gaz, apport...).	Donner l'incidence des paramètres de soudage sur : - l'aspect du cordon ; - la pénétration.	
Positions de soudage. Positions de la torche, électrode... Différentes méthodes opératoires (passes étroites, larges, triangulaires, balayages....).	Justifier la ou les méthodes utilisées.	4
Domaine d'utilisation : - critères de capacité ; - critères de qualité ; - critères économiques.	Énoncer les critères de choix d'un procédé.	3
Règles de prévention des risques professionnels.	<u>Pour chaque procédé:</u> Énumérer les mesures de prévention des risques professionnels à observer Citer les équipements de protection collective et individuelle à mettre en œuvre ainsi que leurs caractéristiques.	5
Terminologie des principaux organes des appareils de soudage.	Localiser et identifier les organes principaux de l'appareil de soudage.	
Positionneurs, manipulateurs, vireurs...	Identifier les conditions d'utilisation.	

S3 : LES LIAISONS PAR SOUDAGE. (Suite)

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S3.02: LES JOINTS SOUDES</u></p> <p>Types de joints : angles, bout à bout.</p> <p>Types de préparation de joint (bord droit, chanfreins V, X...).</p> <p>Incidence de la forme et des dimensions du cordon sur : - les déformations ; - le prix de revient ; - la qualité du joint soudé.</p> <p>Incidence de la valeur du jeu sur : - la pénétration ; - la vitesse d'exécution.</p> <p>Tolérances de forme et d'alignement pour la préparation (normes et règlements en vigueur).</p> <p>Tolérance de forme du cordon.</p>	<p>Décrire les différents types de préparation utilisés.</p> <p>Décrire les différents moyens de réalisation des chanfreins.</p> <p>Établir la relation entre la préparation et le résultat de l'assemblage soudé.</p> <p>Indiquer les conditions de positionnement des bords à assembler : - le jeu ; - la dénivellation.</p> <p>Établir la relation entre la forme prescrite et le résultat.</p>	<p>5</p>
<p><u>S3.03: LES DÉFAUTS</u></p> <p>Les défauts des soudures (selon les normes en vigueur).</p> <p>Incidence des paramètres.</p>	<p>Décrire les principaux défauts.</p> <p>Établir la relation entre les défauts d'aspect et les paramètres de soudage.</p>	<p>5</p>
<p><u>S3.04: LES DÉFORMATIONS</u></p> <p>Effets de la dilatation, des retraites et des contraintes sur des éléments soudés.</p> <p>Précautions à prendre en vue d'éviter les déformations.</p> <p>Moyens de correction des déformations - Allongement superficiel par martelage. - Allongement par traction. - Allongement par flexion. - Correction thermique (chaudes de retrait).</p>	<p>Citer les effets thermiques sur la géométrie de l'ensemble.</p> <p>Décrire les précautions à prendre pour limiter les déformations.</p> <p>Décrire les moyens permettant de remédier aux déformations.</p>	<p>4</p>

S4 : LES MATÉRIAUX ET PRODUITS.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<u>Propriétés physiques</u> - Plasticité. - Conductibilité. - Soudabilité. - ... <u>Caractéristiques mécaniques</u> - Résistance à la rupture. - Limite d'élasticité. - Allongement. - Dureté. - Résilience.	Énoncer et expliciter les critères de classement et d'identification des familles de matériaux.	3
Matériaux utilisés.	Énumérer et classer les matériaux par groupe.	
Désignation normalisée des matériaux.		
Classement des matériaux (suivant normes ou codes).		
Comportement des matériaux : - Essais mécaniques (traction, dureté, résilience). - Pliage (plasticité).	Décrire le principe des essais mécaniques.	2
Forme marchande des matériaux.	Énumérer les différentes formes marchandes des matériaux.	
État de livraison des matériaux. - Sens de laminage. - Trempe, revenu, recuit... - Écrouissage.	Énoncer et expliciter : - les incidences du mode d'obtention ; - les incidences des traitements thermiques ou mécaniques. en particulier sur la soudabilité.	3
Différents métaux d'apport (électrode, fil nu, fil fourré...) et de gaz (neutre, actif) utilisés lors du soudage. - Couleur. - Désignation normalisée.	Identifier et classer les métaux d'apport et les gaz en fonction du procédé et des métaux à souder.	5
Classement des métaux d'apport. - Caractéristiques. - Forme marchande. - Conditionnement.		
Différentes précautions à prendre pour le stockage et l'utilisation des produits.	Énoncer les précautions à prendre pour le stockage, l'utilisation et la conservation des produits (métaux d'apport, gaz...).	

S5 : LA MÉTALLURGIE DU SOUDAGE.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<u>S5.01: LES MÉTAUX DE CONSTRUCTION</u>	<u>A PARTIR D'UNE DOCUMENTATION TECHNIQUE :</u>	
Aciers de construction et d'usage général.	Citer les principaux éléments constituant un acier et leur teneur.	5
Aciers soudables à haute limite élastique.		
Aciers faiblement et fortement alliés.		
Édifices cristallins. Diagramme fer-cémentite Solidification.	Citer les différentes phases de solidification.	1
Aluminium et alliages.	Citer les principaux éléments et leur teneur constituant un aluminium et un alliage d'aluminium.	5
<u>S5.02: LES EFFETS THERMIQUES</u>	<u>A PARTIR D'UNE DOCUMENTATION TECHNIQUE :</u>	3
Analyse thermique. Trempe, revenu; recuit.	Citer l'incidence des traitements thermiques sur les métaux cités précédemment en fonction de leur composition.	
Rupture ductile et fragile	Citer les différents types de rupture d'un métal.	
Contrainte (effet d'entaille, hydrogène).	Énumérer les éléments favorisant la rupture fragile.	
Traitements de pré et post-chauffage (température et durée des cycles).	Citer les principaux moyens limitant les risques de rupture fragile et permettant d'améliorer la soudabilité.	
Traitements thermiques (trempe, revenu, recuit, détentionnement)	Indiquer les moyens permettant d'atténuer les contraintes.	
<u>S5.03: LE JOINT SOUDE</u>		5
Zone fondue (Z.F.). Zone de liaison (transition Z.L.). Zone affectée thermiquement. (Z.A.T)	Citer les différentes zones du joint soudé.	
Composition du métal de base, de l'apport Dilution	Citer les paramètres influençant la composition de la zone fondue.	
Incidence de la diffusion de l'hydrogène.	Indiquer l'influence du carbone. Citer les gaz susceptibles d'être absorbés dans la zone fondue.	

S5 : LA MÉTALLURGIE DU SOUDAGE (suite)

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>Cycle de soudage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédé. - Énergie spécifique de soudage. - Position par rapport au cordon. - Épaisseur. - Type de joint. - Matériau de base. - Température des pièces. - Refroidissement des pièces (vitesse). 	<p>Identifier les paramètres influençant le cycle thermique de soudage.</p>	<p>4</p>
<p>Notion de masse de métal déposé et à déposer.</p>	<p>Donner la raison de la nécessité de respecter le nombre de passes. Citer les effets des passes multiples.</p>	<p>2</p>

S6 : L'ÉLECTRICITÉ.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p>S6.01 : L'ARC ÉLECTRIQUE</p> <p>Notions de base sur le courant électrique: (U; I, $P = U I$, $U = R I$, $W = R I^2 T...$).</p> <p>Types de courant (continu, alternatif, redressé).</p> <p>L'arc électrique: <ul style="list-style-type: none"> - Tache anodique. - Tache cathodique. - Plasma (colonne d'arc). - Ionisation, haute fréquence. - Variation de la caractéristique de l'arc en fonction de la longueur de l'arc. </p>	<p>Utiliser les formules.</p> <p>Identifier la symbolisation des courants.</p> <p>Énumérer les différentes parties d'un arc électrique libre.</p>	2
<p>S6.02 : ÉTUDE ET FONCTIONNEMENT DES APPAREILS</p> <p>Courant continu, alternatif, redressé, primaire, secondaire. Générateur. Transformateur. Redresseur (modes de redressement). Onduleur.</p> <p>Caractéristiques statiques externes d'un appareil de soudage <ul style="list-style-type: none"> - Plongeante, plate. - Tension à vide. - Intensité de court circuit. - Tension et intensité de soudage. - Principe de fonctionnement. </p> <p>Composants de plaques signalétiques <ul style="list-style-type: none"> - Puissance. - Tension à vide (U_0). - Tension de soudage (U_s). - Intensité à vide (I_0). - Intensité de court circuit (I_{cc}). </p>	<p>Énumérer et différencier les appareils de soudage.</p> <p>Donner le sens de variation de la tension de soudage (U_s) et de l'intensité de soudage (I_s) en fonction de la longueur d'arc.</p> <p>Décoder une plaque signalétique. En fonction des caractéristiques de l'appareil, citer le ou les procédés utilisés.</p>	5
<p>S6.03 : LA MISE EN ŒUVRE DES APPAREILS</p> <p>Courant monophasé et triphasé. Tension d'alimentation (240-400 Volts). Longueur de câble (résistivité).</p> <p>Règles de prévention des risques professionnels d'origine électrique.</p>	<p>Citer les différents paramètres intervenant lors de l'installation d'appareil de soudage.</p> <p>Énumérer les règles de prévention des risques professionnels d'origine électrique à observer. Citer les équipements de protection collective et individuelle à mettre en œuvre ainsi que leurs caractéristiques.</p>	2

S6 : L'ÉLECTRICITÉ. (suite)

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
Notions d'énergie de soudage ($E = U I / V$) : <ul style="list-style-type: none"> - Tension. - Intensité. - Vitesse de soudage. 	Donner les différents paramètres intervenant dans la définition de l'énergie de soudage.	5
Différents paramètres <ul style="list-style-type: none"> - Étalonnage des appareils de mesure et coefficient de correction. - Tension. - Intensité. - Polarité. - Nature du gaz. - Nature de l'enrobage. - nature de l'électrode 	Donner l'influence des différents paramètres sur: <ul style="list-style-type: none"> - La forme du joint (aspect, pénétration...). - Le transfert de métal. 	3
Modes de transfert <ul style="list-style-type: none"> - Court-circuit. - Globulaire. - Pulvérisation. 	Énumérer et différencier les modes de transfert du métal d'apport.	5
Self (inductance). Prise de masse. (soufflage magnétique).	Donner leur influence	2

S7 : CONTRÔLE ET QUALITÉ.

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S7.01: LES MOYENS DE MESURAGE ET DE CONTRÔLE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moyens de mesurage utilisés en atelier et sur chantier (calibres..). - Domaine d'utilisation. - Procédés et essais de contrôle non destructifs <ul style="list-style-type: none"> * contrôle visuel. (niveau 5) * ressuage. (niveau 3) * magnétoscopie. (niveau 1) * radiographie (rayons x, γ). (niveau 1) * ultrason. (niveau 1) * test d'étanchéité à l'air et à l'eau. (niveau 1) * ... - Procédés et essais destructifs <ul style="list-style-type: none"> * essai hydraulique. * pliage. * résilience. * macro, micrographie. * ... <p>Relation entre le procédé de contrôle et les défauts détectés.</p>	<p>Énumérer les principaux moyens utilisés pour le mesurage des cordons de soudure et des chanfreins.</p> <p>Énumérer et identifier les principaux procédés et essais utilisés pour le contrôle des soudures. Donner le principe des différents contrôles et essais</p> <p>Énumérer et identifier les principaux procédés et essais utilisés pour le contrôle des soudures.</p> <p>Donner le principe des différents contrôles et essais</p> <p>Citer les défauts décelés par chacun des différents procédés.</p>	<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">Voir Colonne Connaissances</p> <p style="text-align: center;">1</p>
<p><u>S7.02: LA QUALITÉ DE LA FABRICATION</u></p> <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, performance, fiabilité, sécurité. <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... <p><u>3. L'assurance qualité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition et objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - contrôle du produit, maîtrise du processus. 	<p>Expliciter le concept de la qualité et ses effets positifs.</p> <p>Décrire les principaux niveaux d'organisation de la qualité dans l'entreprise.</p> <p>Décrire les principaux concepts et niveaux de mise en œuvre du contrôle pour améliorer la qualité.</p>	<p style="text-align: center;">1</p>

S8 : MAINTENANCE DES APPAREILS DE SOUDAGE

CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p>1. Méthodes de maintenance (selon normes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Préventive. - Corrective. 	<p>Identifier les méthodes de maintenance.</p>	<p>1</p>
<p>2. Maintenance de premier niveau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Type. - Nature. - Périodicité d'intervention. 	<p>Décrire pour les appareils de soudage et les équipements les opérations de maintenance de premier niveau.</p>	<p>3</p>

S9 : PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS.		
CONNAISSANCES (Notions, concepts).	LIMITES DES CONNAISSANCES	NIVEAU
<p><u>S9.01: ACCIDENTS DU TRAVAIL ET MALADIES PROFESSIONNELLES</u></p> <p>Données qualitatives et quantitatives de l'activité professionnelle.</p>	Identifier les caractéristiques des accidents du travail et des maladies professionnelles de l'activité professionnelle.	1
<p><u>S9.02: CONNAISSANCE DES PRINCIPAUX RISQUES ET DES MESURES DE PRÉVENTION ADAPTÉES</u></p> <p><u>1. Circulation/état du sol</u> Matérialisation des zones de circulation et des aires de travail. État 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 et d'évacuation (permis de feu).</p> <p><u>3. Risques électriques</u> Caractéristiques des risques électriques notamment en soudage. Les mesures de prévention. Notions de contact direct et indirect. Vérification des câbles, prolongateurs, des fiches 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 fumées, de ventilation. Équipements de protection individuelle. Mesures à prendre en intervention à risques (maintenance sur/dans récipients ou capacités...).</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, port d'équipement de protection individuelle. Les règles d'utilisation des appareils et des organes de manutention. Les éléments de levage des pièces: nombre, position, mode de fixation...</p>	<p>Les risques seront abordés en termes de phénomènes dangereux auxquels on associera des EXEMPLES de situations dangereuses, d'événements dangereux et de dommages corporels.</p> <p>On veillera également à démontrer que certaines situations dangereuses sont inhérentes à la mise en œuvre des tâches professionnelles (exemples: travaux de soudage, travaux en hauteur...), et que d'autres résultent d'un dysfonctionnement (déplacement sur un sol glissant ou encombré, travail avec un équipement électroportatif dont le câble d'alimentation est dénudé...).</p>	3

S9 : PRÉVENTION 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 mettre en œuvre selon la nature du poste: protection des mains (coupure et écrasement en cisailage, lors de manutention...), protection du corps : projections en coupage thermique, protection des systèmes respiratoire et digestif (inhalation des vapeurs lors de dégraissage des tôles...). Les règles de sécurité dans l'utilisation des machines-outils et des outillages (perceuse, cisailage, poinçonneuse...).</p>		
<p><u>8. Risques spécifiques au soudage</u> Les moyens de protection collective et les équipements de protection individuelle à mettre en œuvre selon la nature du procédé et de l'appareil de soudage : protection des mains et du visage - notamment des yeux - (brûlures, rayonnement et projections), protection du corps (projections), dispositif anti-retour du chalumeau...), protection des systèmes respiratoire et digestif (inhalation, ingestion de gaz, vapeur, fumées) Les règles de sécurité dans l'utilisation des appareils de soudage.</p>		5
<p><u>9. 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>		3
<p><u>10. Risques liés aux rayonnements</u> Signalétique des zones et des matériels. Règles de protection du personnel et des opérateurs lors des opérations de radiographie industrielle. Les effets sur la santé.</p>		