### Conseil - Innovation & Expertise en Soudage

<table>
<thead>
<tr>
<th>Matériaux - Sélection &amp; Evaluation</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Conditions de service (ambiance, basse température, cryogénique, haute température, haute pression, Corrosion etc...),</td>
</tr>
<tr>
<td>- Les codes de construction &amp; soudage - Spécifications contractuelles,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Soupabilité - Préchauffage et post-chauﬀage - Traitement thermique après soudage,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Assemblages hétérogènes des soudures (AHS) - Revêtements par soudage,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Les propriétés des matériaux pour les constructions soudées,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Résistance à la corrosion.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Métallurgie du Soudage &amp; Soupabilité des Matériaux</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Aspect thermique du soudage - Variations des conditions opératoires - Constitution du métal fondu - Inﬂuence sur la composition du métal fondu - Inﬂuence des cycles thermiques sur la structure - Propriétés mécaniques des soudures d’acier,</td>
</tr>
<tr>
<td>- La zone affectée thermiquement (ZAT) - la zone fondue - Inﬂuence vitreuse de refroidissement - Inﬂuence des éléments d’alliage - Prévention des phénomènes de fission - Fission à Chaud, microfissures (ZAT) - Fissuration à froid,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Assemblages hétérogènes des soudures (AHS) - Revêtements par soudage - Expertises d’assurance ou judiciaire dans le domaine de la corrosion.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Les Procédés du Soudage Innovations Technologiques</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Soudage laser et par faisceau d’électrons - La productivité - la qualité des produits soudés - Vitesse de soudage très élevée - Garantie de qualité des assemblages,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Le soudage laser - Les procédés de soudage à l’état solide (Friction Stir Welding (FSW) - Soudage par Impulsion Electromagnétique) - Assemblages multi-matériaux, engendrent peu de déformation, pas de redessinage,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Technologies permettant de répondre à de nombreux déﬁs technico-économiques - Le Soudage d’alliages nouveaux et sensibles aux cycles thermiques - Le soudage hétérogène - le soudage des formes complexes etc...</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Les Rechargements par Soudage Innovations Technologiques</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Les technologies innovantes de rechargement, Plasma Arc Transféré (PTA), Laser Cladding, TIG ﬁl chaud, Feuillard (ESW - Electroslag), MIG Pulvé, MIG CIM™ etc...,</td>
</tr>
<tr>
<td>- La fabrication des pièces Bimétalliques, protection anticorrosion (Inconel™, Incoloy™, Monel™, Hastelloy™, Cupro-Nickel, Cupro-Aluminium, ...): Les rechargements durs (Stellite™)... Les fontes au chrome hypereutectiques - Les alternatives sans chrome - Les dépôt de couches diamant par laser etc...,</td>
</tr>
<tr>
<td>- La fabrication additive par arc électrique (ﬁl poudre), faisceau laser, faisceau d’électrons (EBM®, etc...), pourrait marquer la métallurgie de demain - Additioner plutôt que soustraire - Accumuler plutôt qu’usiner - Proposer des pièces ﬁnies.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Conception des Joints Soudés</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Réduction du volume de métal à déposer - Les procédés de fabrication - Les exigences réglementaires - Intégrité des joints soudés vitale pour la construction,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Modélisation simpliﬁée de la source de chaleur - Modélisation des soudures - Géométrie des modèles de soudure - Équation de l’énergie et de la chaleur de transfert - Analyse thermique des contraintes de soudure - L’écoulement du ﬂuide dans le bain de fusion,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Soudage à l’arc Haute densité d’énergie - Stratégie de validation de la zone affectée - Zone et calculs de l’écoulement du ﬂuide,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Mesure de la température - Vitesse du mouvement - Validation du modèle etc...</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Développements des Procédés de Soudage DMOS/pWPS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Conseil Rédaction &amp; Customisation de vos Descriptifs de Modes Opératoires de Soudage (DMOS-pWPS) - Conformité aux codes ASME IX, EN ISO 3834, ISO 15609, ISO 15614, API, CSA et AWS D1.1 - Analyse, rédaction des cahiers de soudage, en accord avec les exigences contractuelles - Les procédures Assurance Qualité (AQ),</td>
</tr>
<tr>
<td>- Approbation des sous-traitants (DMOS-QMOS-QS / WP5-PQR-WPQ) - Analyse des résultats mécaniques &amp; métallographiques - Tests &amp; documents de qualiﬁcation (QMOS-PQR) - Assurer le respect des codes de soudage et les spécifications contractuelles.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Corrosion Prévention des Assemblages Soudés</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Examen approfondi du fonctionnement des équipements - Revue de conception - sélection des matériaux les mieux adaptés - Détails de conception pour minimiser la corrosion - Etude &amp; conception en accord avec les conditions de services - la sélection des matériaux (microstructure, défauts, contraintes, statique / dynamique),</td>
</tr>
<tr>
<td>- Géométrie - Les concentrations de contraintes - la température,</td>
</tr>
<tr>
<td>- Temps - Service ou propriétés de changements des matériaux,</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Qualité &amp; Audit LEAN Manufacturing</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>- Lean manufacturing (élimination du gaspillage, appliqué au soudage),</td>
</tr>
<tr>
<td>- Eliminer systématiquement les pertes (temps, outils, matériaux, etc...),</td>
</tr>
<tr>
<td>- Réduction des non conformités - Supprimer les activités à Non-Valeur Ajoutée - Mise en place des actions d’améliorations continues - Un processus dynamique de changement,</td>
</tr>
<tr>
<td>- La méthode Lean, développée par Toyota, depuis plusieurs années, vise à favoriser l’amélioration continue de la performance des entreprises,</td>
</tr>
<tr>
<td>- La méthode Kaizen, réaliser un chantier d’amélioration peu coûteux, de quelques semaines, s’attaquer intensivement à un problème précis en faisant appel au bon sens et mettant l’accent sur la participation des employés.</td>
</tr>
</tbody>
</table>