DOUGÉ Formation Conseil

PEINTURES LIQUIDES ET POUDRES - TRAITEMENTS DE SURFACE

Formation Professionnelle Continue - Etude - Audit - Assistance Technique

ZA Ecoparc - Allée des Semences - 49400 SAUMUR ☎ **02.41.51.19.39** - Fax : 02.41.51.19.47 www.dougeformation.com

CO2.15

LES COMPOSITES DANS LE NAUTISME

Objectifs :

- **Réaliser** à partir d'un plan les opérations de découpe, de drapage, de collage, d'assemblage ou de réparation de matériaux.
- **Utiliser** les moyens de production
- **Appliquer** les procédures de mise en œuvre
- **Remplir** les documents de suivi.

Compétences acquises :

- Connaissance des matériaux composites (environnement, mélanges, comptabilité des matières…) et des techniques de transformation.
- Maîtrise des techniques d'assemblage et de réparation des matériaux composites.
- Lecture et interprétation de plans et documentations techniques.
- Contrôles qualité.
- Rédaction de reportings.

Personnel concerné :

Opérateurs

Pré-requis : aucun

Durée :

30 jours soit 210 heures

Matériels pédagogiques :

- Vidéo-projection
- Application en atelier
- Document technique remis lors de la formation

Lieu :

A Bordeaux ou dans votre entreprise

PREAMBULE

- **Test d'entrée QCM sur Composites**

- **Introduction sur les composites**
    - Dans la vie courante
    - Dans le nautisme
    - Les applications
    - Les atouts / Les inconvénients

GENERALITE

- **Composition des matériaux composite**
    - Définition
    - Constituants
    - Processus généraux de fabrication

LES OUTILLAGES

- **Moule**
- **Les états de surface**
    - Le rendu esthétique
    - Défaut (porosité, impact et rayure)
    - Conséquence

- **Entretien**
- **Les différentes gammes de polissage**
    - Connaître les procédures de polissage d'un outillage
    - Technique de polissage
- **Les différentes gammes de nettoyant**
    - Connaître les procédures de nettoyage d'un outillage
    - Technique de nettoyage
- **Les différentes gammes de démoulant**
    - Connaître les procédures cirage d'un outillage
    - Technique de cirage
- **Notions HSE**
    - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
    - Etre informé des niveaux de toxicité
    - Tri et déchets
- **Exercices pratiques**

- Obtention d'une surface poli miroir
- Respecter du protocole de cirage

- **Montage moule**
- **Principe des moules à plusieurs parties**
  - Connaître l'utilité des plots de centrage
  - Connaitre les techniques d'étanchéité moule
  - Connaitre les différents modes de fermetures
  - Utilité des moule / contre moule

- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Manutention
- **Exercices pratiques**
  - Obtention d'un centrage du moule
  - Obtention d'un moule étanche
  - …

LES MATERIAUX

- **Les gelcoats**
- **Les différents types de gelcoats et leurs caractéristiques**
  - Focus sur les gelcoats de moules, de pièces, de finitions et top coats

- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets
- **Exercices pratiques**
  - Identification des matières
  - Application rouleau pinceau
  - Application pistolé

- **Les matrices**

- **Les différents types de résines et leurs caractéristiques**
    - Principe des polymères thermodur
    - Focus sur résines polyester de (contact, infusion) et époxy
- **Les différents types de polymérisation**
    - Connaître les systèmes catalytiques
    - Connaître les systèmes durcisseur
- **Transformation des résines**
    - Comprendre la réaction de polymérisation (définition du principe de polymérisation)
    - Phénomène exothermique
    - Connaître les conditions d'une bonne polymérisation
    - Connaître les conséquences d'une sous polymérisation
- **Durée de vie**
    - Connaître la durée de vie
    - Savoir lire et décoder une étiquette de désignation du produit
- **Conservation**
    - Connaître les modes et les conditions de conservation des résines
    - Connaître les modes et les conditions de conservation des produits catalytique
- **Procédures de stockage et de déstockage**
    - Savoir stocker et déstocker une résine conformément à une procédure établie (kits)
    - Connaître les conséquences d'un mauvais stockage ou d'un mauvais déstockage
- **Notions HSE**
    - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
    - Etre informé des niveaux de toxicité
    - Tri et déchets
- **Exercices pratiques**
    - Identification des matières
    - Détermination pot life et temps de gel sur éprouvette
    - Détermination des temps de mise en œuvre
- **Les renforts**
- **Les différents types de renforts**
    - Les fibres utilisées et leurs caractéristiques (Verre, Carbone)

- Leurs origines, propriétés mécaniques, applications, coûts
- Savoir différencier les différents tissages (mat, uni-filo, rowing, rowing-mat, taffetas, UD, multi-axe, tissus hybrides…)
- Leur procédé de mise en œuvre approprié

- **Optimisation des lés**
  - Identifier correctement un rouleau de tissu conformément aux fiches d'instruction
  - Découper un lé conformément à un plan de drapage
  - Traçabilité

- **Découpes orientées**
  - Savoir respecter l'orientation des fibres pendant la découpe
  - Evaluer l'importance de l'orientation des fibres dans un renfort
  - Connaître les conséquences d'une mauvaise orientation des fibres
  - Exercices pratiques

- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets

- **Exercices pratiques**
  - Identification des matières
  - Découpes simples
- **Les âmes**
- **Les différents types d'âme et leurs caractéristiques**
  - (balsa, Mousses, feutre, soric…)
  - Propriétés mécaniques, applications, coûts
- **Principes de base des structures sandwichs**
  - Connaitre le principe d'une structure sandwich
  - Influence sur le composite
- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets

- **Exercices pratiques**
    - Identification des matières
    - Découpes simples
    - Retouches

LES PROCEDES

- **La stratification contact**
- **Principe de base de la stratification au contacte**
    - Dépose des tissus sur moule
    - Principe de recouvrement des tissus
    - Dosage renfort/résine
    - Imprégnation des tissus
    - Ebullage
- **Les différentes techniques de stratification au contacte**
    - Stratification contact première couche dure
    - Stratification contact tissus renfort
    - Stratification contact par mouilleuse
    - Stratification contact par projection simultané
- **Application des âmes**
    - Collage âmes de type dur
    - Imprégnation âme type souple
- **Nettoyage et entretient des outilles de production**
    - Technique de nettoyage par acétone.
    - Entretient des machines de production
- **Notions HSE**
    - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
    - Etre informé des niveaux de toxicité
    - Tri et déchets
- **Exercices pratiques**
    - Réalisation d'une pièce de A à Z suivant la procédure de stratification au contacte
    - Application couche dur
    - Dépôt renfort
    - Utilisation mouilleuse

- Démoulage
- contrôle

- **L'infusion**

- **Principe de base de l'infusion**
  - Descriptif général du procédé
  - Connaissance sur le transfert d'un liquide par aspiration du vide dans des renforts
  - Principe de perméabilité et de capillarité

- **Le drapage des renforts à sec**
  - Application des tissus à sec sur moule
  - Utilisation des colles néoprène
  - Principe de recouvrement des tissus
  - Utilité de la déformation des tissus
  - Conséquence des zones de tendu
  - Phénomène des chemins préférentiels

- **Les âmes**
  - Application des âmes de type rigide
  - Application des âmes de type souple
  - Utilité des chanfreins
  - Phénomène des chemins préférentiels

- **Principe et mise en place des tissus technique d'infusion**
  - Utilité et application des tissus de délaminage
  - Utilité et application des tissus ou grille de drainage

- **Elaboration d'une stratégie d'infusion**
  - Injection par arrête de poisson
  - Injection en simultané
  - Injection en séquentielle
  - Injection périphérique

- **Réseau d'injection résine**
  - Utilité, étude et mise en place du réseau d'injection
  - Principe du décalage de front de résine

- Le pas critique

- **Réseau de vide**
  - Les phénomènes liés au vide (étanchéité, dépression, débit, …)
  - Utilité, confection, mise en place des freins

- **Mise sous vide**
  - Détermination de la surface de bâche appropriée
  - Positionnement et mise en place de la bâche
  - Application de l'étanchéité moule / bâche à vide
  - Confection des pinces
  - Mise en place conforme des plies, des freins
  - Suppression des zone de tendu
- **Les compactages**
  - Utilité du compactage
  - Caractéristiques d'un bon compactage
  - Rôle de chacun de ces composants
  - 2 niveaux de vide pour 2 applications
  - Conséquences d'une mise sous vide défectueuse
  - Contrôler une mise sous vide (test de fuite, détecteur ultrasonore…)
  - Taux de fuite maximum autorisés

- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets

- **Exercices pratiques**
  - Réalisation d'une pièce de A à Z suivant la procédure d'infusion
  - Drapage des tissus sec
  - Elaboration d'une stratégie d'infusion
  - Réalisation d'une poche à vide
  - Infusion
  - Débâchage
  - Démoulage
  - Contrôle

Le RTM

- **Principe de base**
  - Descriptif général du procédé
  - Connaissance sur le transfert d'un liquide sous pression et aspiration du vide dans des renforts en moule fermé
  - Principe de perméabilité et de capillarité

- **Le drapage des renforts à sec**
  - Application des tissus à sec sur moule
  - Utilisation des colles néoprène
  - Principe de recouvrement des tissus
  - Conséquence des zones de tendu
  - Phénomène des chemins préférentiels
  - Respect des épaisseurs de renfort

- **Les âmes**
  - Application des âmes de type rigide
  - Application des âmes de type souple
  - Utilité des chanfreins
  - Phénomène des chemins préférentiels

- **Fermeture moule**
  - Réseau de vide primaire
  - Réseau de vide secondaire
  - Mécanique
  - Sous presse
  - …

- **Injection sous pression**
  - Détermination de la pression d'injection.
  - Utilisation de machine d'injection

- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets

- **Exercices pratiques**

- Réalisation d'une pièce de A à Z suivant la procédure RTM
- Drapage des tissus sec
- Fermeture moule
- Démoulage
- Contrôle

LE DETOURAGE

- **Outillage de découpe**
  - Utilisation scie sauteuse, meuleuse, multi fonction à oscillation, ponceuse orbital, …
- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets
- **Exercices pratiques**
  - Obtention d'une pièce à la cote demandée
  - Contrôle

L'ASSEMBLAGE

- **Principe de collage des composites**
  - Liaison de collage par accroche chimique
  - Liaison de collage par accroche mécanique
- **Réactivation des composites avant assemblage**
  - Etablir un état de surface pour collage
  - Dépoussiérage, dégraissage, …
- **Les différents types de colles et leur application**
  - Propriété des colles chargées de congé type (choucroute)
  - Propriété des colles de collage moule /contre moule
- **Assemblage par jonction plat et angle droit**
  - Utilité et réalisation des congés
  - Liaison par stratification sur congé
  - Technique de stratification par bande de tissus pré-mouillé

- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets

- **Exercices pratiques**
  - Réalisation de congé structurale en équerres
  - Contrôle

FINITION

- **Principe de reprise plan de joint**
  - Notion d'esthétisme
  - Utilité d'étanchéité
- **Reprise de surface**
  - Utilisation des mastiques polyester
  - Technique de ponçage reprise flush
- **Reprise de gelcoat**
  - Technique d'application de gelcoat de finition pistolet
  - Technique de ponçage état de surface poli miroir
- **Notions HSE**
  - Connaître les mesures H&S (protections collectives & individuelles)
  - Etre informé des niveaux de toxicité
  - Tri et déchets
- **Exercices pratiques**
  - Réalisation d'une reprise plan de joint
  - Contrôle

TESTS DE SORTIE

- **QCM de validation des acquis**
- **Test sur outillage de formation**
- **Test sur outillage**