



## FRITTES, PIGMENTS, ÉMAUX ET TECHNIQUES D'ÉMAILLAGE

### COMPÉTENCE PRINCIPALE VISÉE

- Mettre au point un émail avec et sans fritte

### OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Mettre au point un émail avec et sans fritte
- Mettre au point un pigment et une coloration d'un émail avec et sans pigments
- Connaître les propriétés essentielles d'un émail et comment on peut les modifier
- Prendre connaissance et pratiquer quelques procédés d'application d'un émail
- Disposer des connaissances pour remédier aux problèmes d'un émail

### PUBLIC

- Techniciens supérieurs ou ingénieurs concernés par la mise au point et l'optimisation des émaux et de leur application

### PRÉREQUIS

- Niveau de formation initiale de type BAC +2
- Connaissances de base (théoriques et/ou pratiques) en chimie des matériaux souhaitables

### CONTENU

#### PARTIE 1 - INTRODUCTION

- Généralités et définitions
- Classification des émaux

#### PARTIE 2 - ÉTAT VITREUX, VERRE ET RÔLE DES CONSTITUANTS D'UNE MATRICE VITREUSE

- Le verre et l'état vitreux, notion d'ordre - désordre
- Oxydes formateurs et modificateurs de réseaux
- Détermination de la structure d'un verre
- Transition vitreuse,  $T_g$
- Propriétés physico-chimiques des verres

#### PARTIE 3 - MISE AU POINT DE FORMULATIONS DES FRITTES/ÉMAUX

- Représentations d'une formulation d'émail/fritte
- Prédiction de caractéristiques d'un émail et formulation stœchiométrique (Formule de Seger)
- Constituants d'une formulation d'émail et matières premières sources de ces constituants

#### PARTIE 4 - FABRICATION DES FRITTES, PIGMENTS ET ÉMAUX

##### Fabrication des émaux crus

- Exemple d'émaux crus à base de matières premières naturelles
- Etapes de préparation

##### Fabrication des frittés

### SESSIONS

**LIMOGES :** du 28/09/2026 à 14h00 au 01/10/2026 à 12h00

**Frais pédagogiques individuels :** 1 560 € H.T.

\* Repas inclus

L'ouverture de la session est conditionnée par un nombre minimum de participants.

### DURÉE

3 jours (21 heures)

### ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Youssef EI HAFIANE (MCF, HDR), Gaëlle DELAIZIR (MCF, HDR)

### PARTENAIRES




### RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33 (0)4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : [formation@insavalor.fr](mailto:formation@insavalor.fr)

Préinscription sur [formation.insavalor.fr](http://formation.insavalor.fr)

 Accueil des personnes en situation de handicap nécessitant un besoin spécifique d'accompagnement : nous contacter à l'inscription



- Compositions de frites
- Intérêts d'utilisation des frites pour la préparation des émaux
- Etapes de préparation d'une fritte
- Préparation d'un émail à base d'une fritte

#### **Coloration des émaux et pigments**

- Coloration des émaux à partir des oxydes
- Coloration des émaux par des pigments
- Fabrication des pigments
- Opacification des émaux

### **PARTIE 5 - PROPRIÉTÉS DES ÉMAUX**

#### **Acidité/Aspect d'un émail**

- Calcul de l'acidité d'un émail
- Aspect (brillant, mat, cristallisé) et acidité

#### **Accord dilatométrique support/émail**

- Calcul et mesure du coefficient de dilatation d'un émail
- Accord dilatométrique entre un émail et un support et son impact sur la qualité d'un émail

#### **Tension superficielle**

- Mise en évidence de la tension superficielle d'un émail
- Calcul de la tension superficielle d'un émail
- Influence de la tension superficielle sur la qualité d'un émail

#### **Viscosité/Nappage**

- Viscosité et qualité d'un émail
- Paramètre d'influence sur la viscosité d'un émail

#### **Module d'élasticité**

- Influence du module d'élasticité sur la qualité d'un émail

### **PARTIE 6 - PROCÉDÉS D'APPLICATION D'UN ÉMAIL**

- Application d'un émail par trempage
- Application par pistolet

### **PARTIE 7 - DÉFAUTS ET REMÈDES D'UN ÉMAIL**

- Exemple de défauts des émaux : tressaillage, écaillage, bullage, défaut de nappage...
- Remèdes des défauts précités

## **MOYENS ET MÉTHODE PÉDAGOGIQUE**

Cours, illustrations pratiques

Un support de cours sera remis à chacun des participants.

## **ÉVALUATION ET RÉSULTATS**

### **Évaluation des acquis de la formation**

Évaluation des acquis des apprenants réalisée en fin de formation par un questionnaire ouvert contextualisé.

#### **Taux de réussite**

90.6% des apprenants ont acquis la compétence principale visée

Résultat obtenu pour 435 participants évalués ayant suivi une formation dans la thématique sur les 5 dernières années

#### **Évaluation de la satisfaction**

Évaluation du ressenti des participants en fin de formation (Niveau 1 KIRKPATRICK)

#### **Résultats de l'évaluation**

Le niveau de satisfaction globale est évalué à 4.4/5 par les participants.

Évaluations réalisées auprès des 1045 participants ayant suivi une formation dans la thématique sur les 5 dernières années

