

## PEINTURES DE FINITION MESURE DE RESISTIVITE ET DE CONDUCTIVITE

Page 1/7

Cette norme REMPLACE pour étude nouvelle la norme D15 5080

### 1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la mesure de la résistivité des peintures solvantées et la mesure de la conductivité des peintures hydrodiluable à l'aide d'un conductimètre et de cellules de mesure adaptées à la matière évaluée.

### 2.PRINCIPE

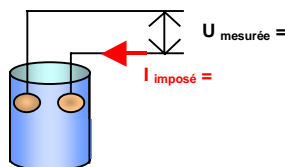
Cette méthode est basée sur l'emploi d'un conductimètre validé pour cette application sur les peintures de finition.

- L'appareil (3.1.) mesure des conductances et affiche des conductivités / résistivités.
- La conductance  $G$  d'une solution est définie comme la somme des contributions du mouvement de chaque variété d'ions.
- La conductivité, elle, est la capacité d'une solution à faire passer un courant électrique. La mesure est donc basée sur le principe de la loi d'Ohm :
  - Une cellule plongée dans la solution à mesurer est soumise à un courant  $I$  alternatif.
  - On mesure alors la tension  $U$  aux bornes de la cellule.

Rappel :

- Loi d'Ohm :  $U = R \times I$  d'où  $R = U / I$
- Conductance :  $G = 1 / R$  d'où  $G = I / U$

dans laquelle :  $G$  en siemens



- La résistance entre les 2 électrodes est proportionnelle au rapport de la distance  $l$  entre les électrodes et de la surface  $s$  des électrodes.

Ce rapport est connu sous le nom de constante de cellule :

$$K = l / s$$

dans laquelle :  $K$  en  $cm^{-1}$

Lorsqu'on étalonne la cellule, c'est cette constante  $K$  que l'on détermine.

- L'appareil (3.1.) calcule et affiche donc la conductivité / résistivité de la solution sur la base de la conductance  $G$  mesurée et de la constante de la cellule de conductivité  $K$  utilisée.

La conductivité  $\gamma$  est donnée par la formule :

$$\gamma = G \times K$$

dans laquelle :  $\gamma$  en  $S/cm$

La résistivité  $\rho$  est donnée par la formule :

$$\rho = 1 / \gamma$$

dans laquelle :  $\rho$  en  $\Omega \cdot cm$

### 3.APPAREILLAGE

#### 3.1.CONDUCTIMETRE,

CDM 230 de la Société RADIOMETER ANALYTICAL SA, appareil validé pour cette application sur les peintures de finition.

Caractéristiques principales :

- 7 gammes de mesures : de 4 $\mu$ S à 2000 MS.
- Détermination automatique de la constante de cellule à partir de solutions étalonnées de KCl 1D – KCl 0,1D – KCl 0,01D et Na Cl 0,05%.

#### 3.2.CELLULE DE CONDUCTIVITE,

CDC 641 T à 2 pôles platinés.

#### 3.3.CELLULE DE RESISTIVITE,

ESB001, K=0,01.

#### 3.4.BECHER

### 4.PREPARATION DES ECHANTILLONS

Avant chaque mesure, les échantillons doivent être :

- placés dans un bécher, en verre, propre et sec,
- homogénéisés au moyen, par exemple, d'une spatule,
- exempts de bulles d'air et de corps étrangers en suspension.

### 5.CONDITIONS D'ESSAI

Quel que soit le cadre dans lequel s'effectuent les mesures (évaluation en laboratoire ou surveillance de la matière en Centrale), les mesures de RESISTIVITE comme de CONDUCTIVITE seront réalisées SANS CORRECTION DE TEMPERATURE sur un produit à 23 °C  $\pm$  0,5 °C.

La température d'essai doit être maîtrisée grâce à un système de régulation de fluide ou électrique type bain-marie.

### 6.CONTROLE PRELIMINAIRE

Chaque cellule doit être propre et sèche avant chaque nouvelle mesure.

Le nettoyage se fera uniquement par jet d'eau distillée, ou de solvant de dilution de la peinture employée, et le séchage par soufflage.

**Nota :** *Tout autre moyen, notamment pour la cellule de conductivité platinée (3.2.), peut entraîner la destruction du dépôt de noir de platine, ce qui nécessitera un replatinage de la cellule.*

## 7. ETALONNAGE

L'étalonnage de chacune des cellules employées est à effectuer une fois par semaine.

### Remarques :

- Avant de procéder à l'étalonnage, vérifier la conformité de la programmation des étalonnages avec les synoptiques présentés dans le manuel de l'appareil.
- Si lors de différents étalonnages réalisés dans les mêmes conditions, une variation brutale de la constante de cellule est constatée, ceci sera vraisemblablement le résultat d'une modification de l'état de surface de la cellule. Un replatinage dans le cas de la cellule de conductivité ou en remplacement dans le cas de la cellule de mesure de la résistivité est alors nécessaire.
- Si aucune évolution de la constante de cellule n'est constatée sur une période supérieure à 3 mois, la fréquence d'étalonnage pourra être diminuée à 2 fois/mois, voire une fois/mois, selon la fréquence d'utilisation de l'appareil.

### 7.1. ETALONNAGE DE LA CELLULE DE CONDUCTIVITE

- Appuyer sur la touche **Method** et sélectionner la méthode : **A**.
- Appuyer sur la touche **Cal**.
- Verser la solution étalon **KCl 0,01D** dans un bécher en verre (3.4.).
- Plonger la cellule de conductivité (3.2.) dans la solution.
- Les électrodes de la cellule doivent être totalement immergées et aucune bulle d'air ne doit être présente entre les électrodes.
- Appuyer sur la touche ✓.
- Après stabilisation ou lorsque le temps maximum de mesure sera atteint, la constante de cellule s'affiche. Elle est alors stockée dans le tableau GLP, voir Annexe.

### Remarques :

- La calibration est relative à une méthode et une cellule.
- La constante de cellule est déterminée automatiquement car les conductivités des solutions KCl 1D – KCl 0,1D – KCl 0,01D sont sauvegardées en fonction de la température dans la mémoire de l'appareil.

### 7.2. ETALONNAGE DE LA CELLULE DE RESISTIVITE

**Remarque :** Les valeurs acceptées pour la constante de cellule sont comprises entre  $0,05 \text{ cm}^{-1}$  et  $15 \text{ cm}^{-1}$ , réglables par pas de  $0,001 \text{ cm}^{-1}$ . La constante de la cellule de mesure (3.3.) étant voisine de  $0,01 \text{ cm}^{-1}$ , cette cellule sera étalonnée par ajustement et en considérant qu'on lit des mS/cm lorsqu'il s'affiche des S/cm. Ainsi par la suite, lors de la mesure de résistivités, il faudra MULTIPLIER le résultat affiché par 1000 pour obtenir la valeur vraie.

- Appuyer sur la touche **Method** et sélectionner la méthode : **B**.
- Appuyer sur la touche **Cal**.
- Verser la solution étalon **KCl 0,1** dans un bécher en verre (3.4.).
- Plonger la cellule de résistivité (3.3.) dans la solution.

**Nota :** La cellule doit être immergée jusqu'au niveau des orifices sans pour autant les obstruer afin de permettre à l'air piégé entre les 2 électrodes de s'échapper.

- Relever la température de la solution au moyen d'une sonde de température externe, reliée ou non au conductimètre (3.1.), et précise à  $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Appuyer sur la touche ✓.
- Après stabilisation ou temps maximum de mesure atteint, la valeur de conductivité ainsi que la constante de cellule s'affichent.
- Modifier au moyen des touches ◀ ▶ la valeur de la constante afin que la conductivité affichée soit conforme à la valeur annoncée par le Fournisseur sur l'étiquette ou le certificat d'étalonnage de la solution, et cela, à la température à laquelle la mesure est effectuée.
- Appuyer sur la touche ✓ pour valider la valeur de la constante.

## 8.MODE OPERATOIRE

### 8.1.MESURE DE CONDUCTIVITE (CAS DES PRODUITS HYDRODILUABLES)

- Sélectionner la méthode : **A** au moyen des flèches directionnelles ◀ ▶.
- Verser l'échantillon dans un bécher en verre (3.4.).
- Plonger la cellule de conductivité (3.2.) dans la solution.
- Les électrodes de la cellule doivent être totalement immergées et aucune bulle d'air ne doit être présente entre les électrodes.
- Appuyer sur la touche : **Sample**.

**Remarque :** Le numéro d'échantillon s'affiche alors brièvement. Ce numéro est automatiquement incrémenté à chaque pression sur cette touche. Il est possible de modifier le numéro en utilisant les flèches directionnelles ◀ ▶.

- La mesure est alors suivie sur l'afficheur, le temps que la valeur se stabilise selon les critères paramétrés pour la méthode **A** (**Critère de stabilité + Temps maximum de mesure**).
- Dès que la mention **STAB** est lisible en continu, la mesure se fige et le résultat est sauvegardé dans le tableau GLP, voir Annexe.

**Remarque :** Si à la fin du temps maximum de mesure, la stabilité de la mesure (définie par le critère de stabilité) n'est pas atteinte, le résultat de la mesure est affiché avec le message d'alerte **INSTABLE**.

\_ Pour lancer une nouvelle mesure sur le même échantillon : appuyer sur la touche : ✓.

\_ Pour lancer une nouvelle mesure de conductivité sur un autre échantillon : appuyer sur la touche : **Sample**.

\_ Pour arrêter une mesure en cours : appuyer sur la touche : **Method, T ref, Cal, GLP ou Sample**.

### 8.2.MESURE DE RESISTIVITE (CAS DES PRODUITS SOLVANTS)

- Sélectionner la méthode : **B** au moyen des flèches directionnelles ◀ ▶.
- Verser l'échantillon dans un bécher en verre.
- Plonger la cellule de résistivité (3.3.) dans la solution.  
La cellule doit être immergée jusqu'au niveau des orifices sans pour autant les obstruer afin de permettre à l'air piégé entre les 2 électrodes de s'échapper.
- La procédure est ensuite totalement identique à celle de la mesure de conductivité décrite ci-dessus.

**Rappel :** **Mesure réelle de la résistivité = Mesure lue sur l'appareil x 1000**

**Remarque :** La cellule de résistivité (3.3.) n'ayant pas de sonde de température intégrée, la valeur de la température sera relevée grâce à une sonde de température externe, reliée ou non au conductimètre (3.1.) et précise à 0,1 °C.

## 9.EXPRESSION DES RESULTATS

Les résultats sont exprimés :

- en mS/cm pour la conductivité,
- en M.Ω.cm pour la résistivité.

## 10.PROCES-VERBAL D'ESSAI

Outre les résultats obtenus, le procès verbal d'essai doit indiquer :

- la référence de la présente méthode,
- la référence des matériaux évalués et le nom des Fournisseurs,
- la température d'essai de  $23\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ,
- les détails opératoires non prévus dans la méthode ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agit sur les résultats.

**Annexe**

**GLP**  
**Good Laboratory Practice**  
**ou**  
**BPL - Bonne Pratique de Laboratoire**

Cette touche GLP donne accès aux :

- 5 derniers résultats d'étalonnage des cellules,
- 5 derniers étalonnages de méthode,
- 25 dernières mesures sur échantillons.

L'emploi de cette touche peut s'avérer très utile en cas d'audit pour justifier des résultats d'étalonnage ou de mesures.

## **11.HISTORIQUE ET DOCUMENTS CITES**

### **11.1.HISTORIQUE**

#### **11.1.1.CREATION**

- OR : 22/01/2002 - CREATION de la Méthode d'Essai.

#### **11.1.2.OBJET DE LA MODIFICATION**

- 
- 

### **11.2.DOCUMENTS CITES**

#### **11.2.1.DOCUMENTS PSA :**

##### **11.2.1.1.Normes :**

##### **11.2.1.2.Autres :**

#### **11.2.2.DOCUMENTS EXTERIEURS :**

### **11.3.EQUIVALENT A :**

### **11.4.CONFORME A :**

### **11.5.MOTS CLEFS**