

---

# NORME INTERNATIONALE 2808

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## ● Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil

*Paints and varnishes — Determination of film thickness*

Première édition — 1974-07-01

---

CDU 667.61 + 667.613 : 531.717.11

Réf. N° : ISO 2808-1974 (F)

Descripteurs : peinture, vernis, mesurage de dimension, épaisseur.

Prix basé sur 10 pages

## AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 2808 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, et soumise aux Comités Membres en mai 1972.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Irlande	Royaume-Uni
Autriche	Israël	Suède
Chili	Nouvelle-Zélande	Suisse
Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	Thaïlande
France	Pologne	Turquie
Inde	Portugal	Tchécoslovaquie
Iran	Roumanie	U.R.S.S.

Les Comités Membres des pays suivants ont désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Allemagne  
Canada

## Peintures et vernis — Détermination de l'épaisseur du feuil

### 0 INTRODUCTION

La présente Norme Internationale fait partie d'une série traitant de l'échantillonnage et des essais des peintures, vernis et produits assimilés. Elle doit être lue conjointement à ISO/R 1512, *Peintures et vernis — Echantillonnage*, ISO/R 1513, *Peintures et vernis — Examen et préparation des échantillons avant essai* et ISO/R 1514, *Peintures et vernis — Panneaux normalisés pour essai des peintures*.

La présente Norme Internationale spécifie des méthodes de mesurage de l'épaisseur de feuil de peintures et produits assimilés. Elle n'est pas destinée à traiter de toutes les méthodes existantes; elle vise seulement à fixer des méthodes pour déterminer l'épaisseur du feuil dans certaines conditions.

Des suggestions sont faites sur le nombre et la répartition des surfaces d'essai à adopter pour des panneaux d'essais typiques. Sur les panneaux d'essais et sur les articles peints le nombre et la répartition des surfaces d'essai et sur les articles peints le nombre et la répartition des surfaces d'essai doivent être tels qu'ils donnent une image

représentative de l'épaisseur du feuil de peinture et doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Les méthodes d'essais prescrites doivent être complétées, pour toute application particulière, par les informations supplémentaires qui suivent. Ces informations doivent provenir de la norme nationale ou de tout autre document concernant le produit à essayer, ou bien, le cas échéant, doivent faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

- 1) Méthode d'application de la couche à essayer sur le subjectile, et s'il s'agit d'une couche unique ou d'un système multicouche (si nécessaire).
- 2) Méthode de mesurage de l'épaisseur du feuil, dans le cas où une méthode particulière est nécessaire.
- 3) Durée et conditions de séchage du panneau revêtu, ou de l'article avant essai (ou, éventuellement, conditions de séchage à l'étuve et de vieillissement).

Des détails sur les méthodes, leurs domaines d'application et la précision sont donnés dans le tableau qui suit.

TABLEAU DES MÉTHODES

NUMÉRO ET DESCRIPTION	APPLICATIONS	REMARQUES
<b>MÉTHODE N° 1</b> Détermination de l'épaisseur du feuil sec, en rapportant la masse du feuil sec à son épaisseur	Feuil de peinture mou ne pouvant être mesuré par des méthodes instrumentales.  Par exemple : panneaux d'essai revêtu de peinture séchant à l'air et à un stade de durcissement avancé	Mesure peu précise mais permettant de vérifier l'épaisseur moyenne dans les limites spécifiées par l'essai.  N'entraîne aucun dommage du feuil.
<b>MÉTHODE N° 2</b> Mesurage de l'épaisseur du feuil sec par la méthode du palmer micrométrique	Panneaux d'essai ou surfaces peintes plats	Le feuil doit être assez dur pour résister à l'indentation qui se produirait lors de la fermeture des mâchoires du micromètre.  Précision $\pm 5 \mu\text{m}$ : la méthode est applicable pour des feuil d'au moins $25 \mu\text{m}$ d'épaisseur.  Entraîne la destruction d'une partie du feuil.
<b>MÉTHODE N° 3</b> Mesurage de l'épaisseur du feuil sec par la méthode du comparateur	Panneaux d'essai ou surfaces peintes plats	Le feuil doit être assez dur pour résister à l'indentation qui se produirait lors de l'abaissement du palpeur du comparateur.  Précision $\pm 2 \mu\text{m}$ .  Entraîne la destruction d'une partie du feuil.
<b>MÉTHODE N° 4</b> Mesurage de l'épaisseur du feuil sec : Méthodes du microscope	A Mesurage de l'épaisseur avec une précision de $\pm 2,5 \mu\text{m}$ ou plus  B Mesurage de l'épaisseur du feuil avec une précision de $\pm 1 \mu\text{m}$	Une partie du panneau ou de l'article peint est découpée et enrobée de résine.  Recommandée comme méthode de référence et pour les feuil sur subjectiles dont l'aspect de surface est variable, par exemple : métal préparé par sablage.  Un microscope spécial est utilisé pour examiner la coupe du feuil, dont une petite partie est enlevée jusqu'au subjectile.
<b>MÉTHODE N° 5</b> Méthodes instrumentales non destructives  Méthode par rétro-diffusion de rayonnement $\beta$	Pour subjectiles métalliques magnétiques  Pour subjectiles métalliques non magnétiques  Principalement utilisée pour des mesurages en continu sur des feuil en mouvement — par exemple revêtement de ressorts	Les instruments fonctionnent sur 1) le principe du flux magnétique ou 2) le principe des courants de Foucault 3) le principe de la répulsion magnétique.  Les instruments fonctionnent sur les principe des courants de Foucault.  Appareil très spécialisé employant des sources radio-actives.  Les feuil de peinture doivent être homogènes pour des mesures précises.
<b>MÉTHODE N° 6</b> Mesurage de l'épaisseur du feuil humide	A Jauge à roue  Pour mesurage de l'épaisseur de feuil humide sur des panneaux d'essai de laboratoire ou sur des surfaces fraîchement peintes  B Jauge à peigne  Pour mesurage de l'épaisseur de feuil humide durant les opérations d'application de la peinture	Les mesures ne sont pas précises mais donnent une indication approximative de l'épaisseur du feuil sec.    Les mesures donnent une indication grossière de l'épaisseur du feuil humide.  NOTE — L'épaisseur du feuil sec doit être dans les deux cas vérifiée par la Méthode N° 5.

## 1 MÉTHODE N° 1

### Détermination de l'épaisseur du feuil sec, en rapportant la masse du feuil sec à son épaisseur

#### 1.1 Objet et domaine d'application

1.1.1 Ce chapitre prescrit une méthode permettant de vérifier que l'épaisseur d'un feuil de peinture sec sur un panneau d'essai est dans les limites spécifiées pour l'essai concerné. Cette méthode n'est pas destinée à donner une mesure précise de l'épaisseur réelle du feuil.

La mesure est obtenue par référence à un graphique indiquant la relation entre l'épaisseur du feuil et la masse du feuil du produit à essayer.

1.1.2 Cette méthode est destinée à être utilisée pour des peintures séchées à l'air qui produisent des feuil, nécessitant plusieurs jours avant d'être suffisamment durs, pour permettre des mesurages d'épaisseur par des méthodes instrumentales.

1.1.3 La méthode donne une valeur moyenne hors tout de l'épaisseur du feuil de peinture, basée sur sa masse sèche, et n'implique aucun dommage mécanique au feuil de peinture.

#### 1.2 Appareillage

1.2.1 Feuille de matière plastique, résistant à une température de  $105 \pm 2^\circ\text{C}$ , et inattaquée par les solvants des peintures.

NOTE — Une matière satisfaisante pour cette méthode est une feuille de polyester d'environ  $25 \mu\text{m}$  d'épaisseur.

1.2.2 Appareils de feuil, capables de produire des feuil humides uniformes d'environ  $50 \mu\text{m}$  et  $100 \mu\text{m}$  d'épaisseur.

1.2.3 Plaques de verre, d'au moins 250 mm de longueur, 100 mm de largeur et d'environ 6 mm d'épaisseur, de dimensions telles que l'on puisse utiliser des applicateurs de feuil.

1.2.4 Balance, permettant d'effectuer des pesées à 1 mg près.

1.2.5 Comparateur, approprié, permettant d'effectuer des mesurages à  $2 \mu\text{m}$  près, monté sur un support rigide.

1.2.6 Étuve, appropriée, réglable à une température de  $105 \pm 2^\circ\text{C}$ .

1.2.7 Gabarit métallique, de 80 mm de côté.

#### 1.3 Mode opératoire pour étalonner la masse du feuil sec, en fonction de son épaisseur

1.3.1 Couper un certain nombre de plaques dans les feuilles de matière plastique, aux dimensions des plaques de verre.

Choisir six plaques, et les peser à 1 mg près.

Choisir quatre plaques, dont les masses ne diffèrent pas de plus de 3 mg.

1.3.2 Mouiller la surface d'une plaque de verre avec un solvant conforme au type A de l'ISO 1250<sup>1)</sup> et, à l'aide d'une raclette, placer l'une des plaques de matière plastique choisie, en contact parfait avec la surface de la plaque de verre, en prenant soin d'éviter les bulles d'air ou toutes irrégularités de surface.

1.3.3 Placer une quantité de peinture suffisante à une extrémité de la plaque de matière plastique, et la répartir régulièrement sur la plaque en utilisant l'applicateur à  $50 \mu\text{m}$ .

1.3.4 Répéter les opérations indiquées en 1.3.2 et 1.3.3, en utilisant l'applicateur à  $100 \mu\text{m}$  sur une deuxième plaque de matière plastique.

1.3.5 Retirer les plaques de matière plastique peintes des plaques de verre, et, après 15 min, les sécher dans une étuve en même temps que les deux plaques non peintes, durant 2 h, à  $105 \pm 2^\circ\text{C}$ , en maintenant les plaques dans une position horizontale pendant toute l'opération.

NOTE — Au cas où une décomposition appréciable pourrait se produire dans ces conditions de séchage, d'autres conditions plus satisfaisantes peuvent être utilisées, après accord entre les parties intéressées.

1.3.6 Retirer les quatre plaques de l'étuve, et les laisser refroidir durant 1 h à température ambiante.

1.3.7 En utilisant le gabarit, couper deux carrés dans la partie centrale de chaque plaque.

Peser chaque carré, à 1 mg près.

Calculer la masse moyenne des quatre carrés non peints.

Calculer la masse du feuil de peinture sur chacun des quatre carrés peints, en retranchant la masse moyenne des carrés non peints de la masse du carré peint. Calculer la masse du feuil de peinture, en grammes par mètre carré.

1.3.8 Mesurer, avec le comparateur, l'épaisseur de chaque carré peint, en trois endroits, et calculer l'épaisseur moyenne pour chaque carré.

Mesurer, avec le comparateur, l'épaisseur de chaque carré non peint, en six endroits, et calculer ainsi l'épaisseur moyenne de la feuille de matière plastique.

Calculer l'épaisseur du feuil de peinture sur chaque carré peint, en retranchant l'épaisseur moyenne des carrés non peints de l'épaisseur des carrés peints.

1.3.9 Construire un graphique montrant la relation entre l'épaisseur du feuil et la masse du feuil sur les quatre carrés peints, en traçant la meilleure droite passant par l'origine et entre les points indiqués.

1) ISO 1250, Solvants minéraux pour peintures (white spirit et hydrocarbures analogues).

**1.4 Mode opératoire pour déterminer l'épaisseur du feuil sec sur des panneaux d'essai**

1.4.1 Utiliser un panneau d'essai taré, préparé conformément à ISO/R 1514.

1.4.2 Recouvrir le panneau, par la méthode appropriée, avec le produit à essayer.

Laisser le panneau sécher pendant 24 h à une température de  $23 \pm 2$  °C, et à une humidité relative de  $50 \pm 5$  %.

D'autres températures et humidités relatives peuvent être utilisées après accord entre les parties intéressées.

1.4.3 Peser le panneau et calculer la masse du feuil sec en grammes par mètre carré.

1.4.4 Déterminer l'épaisseur correspondante du feuil, en se référant au graphique.

**2 MÉTHODE N° 2**

**Mesurage de l'épaisseur du feuil sec par la méthode du palmer micrométrique**

**2.1 Objet et domaine d'application**

2.1.1 Ce chapitre prescrit une méthode de mesurage de l'épaisseur d'un feuil de peinture sec sur un article peint ou sur un panneau d'essai, avec une précision de  $\pm 5$   $\mu$ m.

2.1.2 Le mesurage est effectué lorsque le feuil a séché jusqu'à un degré tel, que la fermeture des mâchoires du micromètre ne produise aucune indentation visible dans le feuil.

2.1.3 La méthode convient seulement aux surfaces plates, telles que plaque de métal ou matériau semblable.

**2.2 Appareillage**

Un palmer micrométrique convenable, permettant d'effectuer des mesurages à 5  $\mu$ m près, muni d'une roue à rochet.

**2.3 Mode opératoire**

2.3.1 Choisir les positions où les lectures doivent être faites. Elles doivent être exemptes d'irrégularités de surface, doivent être à au moins 20 mm de chaque bord du feuil de peinture, et espacées d'environ 50 mm.

A titre indicatif, un schéma montrant les positions convenant, sur un panneau d'essai de 150 mm x 100 mm, est donné à la Figure 1, mais pour des surfaces plus grandes, le nombre et la répartition des positions d'essai doivent être tels qu'ils donnent une indication représentative de l'épaisseur du feuil.

Dimensions en millimètres

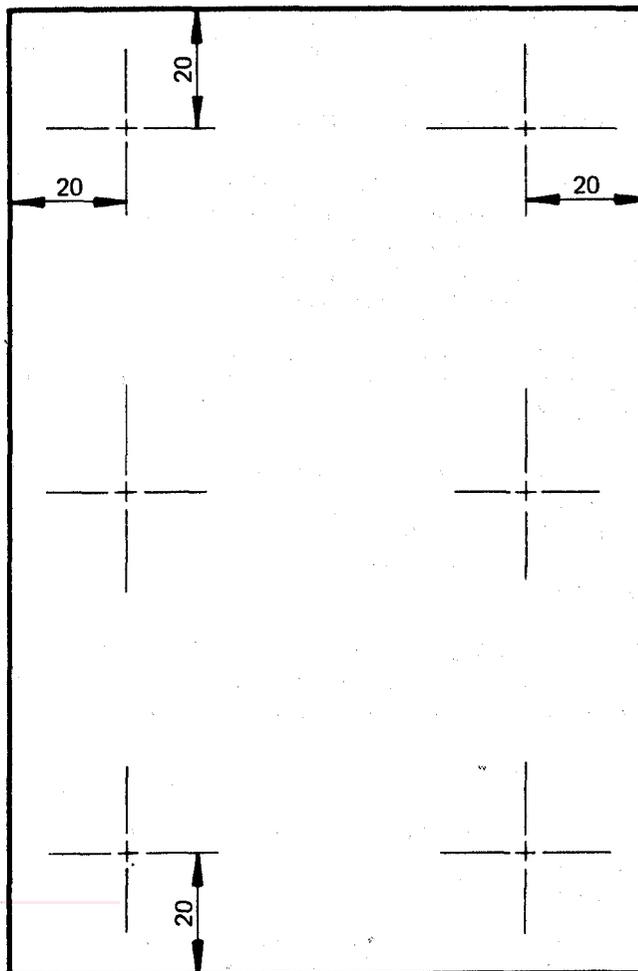


FIGURE 1 — Mesurage de l'épaisseur d'un feuil sec : choix des positions pour mesurer l'épaisseur d'un feuil sur un panneau de 150 mm x 100 mm

Délimiter une surface autour de chaque position d'essai, en traçant légèrement un cercle d'environ 10 mm de diamètre, et inscrire à côté un numéro distinctif.

2.3.2 Maintenir rigidement l'éprouvette peinte, de manière à ce que toutes les positions d'essai soient accessibles au palmer micrométrique.

2.3.3 Placer le palmer micrométrique, la mâchoire fixe en contact plan avec la surface inférieure de l'éprouvette, et immédiatement en face de la première position d'essai. Visser doucement à fond la mâchoire mobile, jusqu'à ce que l'on sente une résistance, et qu'aucun mouvement de la mâchoire ne se produise en tournant la roue à rochet.

Noter la graduation du palmer micrométrique en utilisant un miroir si nécessaire, pour lire l'échelle du vernier. Noter la graduation et le numéro de référence sur un tableau de résultats d'essais.

Libérer le palmer micrométrique, et recommencer l'ensemble du mode opératoire pour chacune des autres positions d'essai.

Noter les résultats comme ci-dessus.

**2.3.4** Retirer l'éprouvette, et retirer soigneusement le feuil de peinture, à l'intérieur du cercle de chaque position d'essai, avec un solvant convenable ou un produit enlevant la peinture, en prenant soin de ne pas effacer le numéro distinctif. Par exemple, cela peut être fait en couvrant la surface d'essai avec un petit disque de papier filtre épais, et en appliquant quelques gouttes de solvant convenable.

**2.3.5** Répéter les opérations indiquées en 2.3.2 et 2.3.3 pour chaque surface d'essai, et mesurer ainsi l'épaisseur du subjectile.

## 2.4 Calcul

**2.4.1** Calculer l'épaisseur du feuil pour chaque position d'essai en retranchant la seconde lecture de la première.

**2.4.2** Calculer la valeur moyenne pour le panneau d'essai en arrondissant le résultat au multiple de  $5\ \mu\text{m}$  le plus proche.

## 3 MÉTHODE N° 3

### Mesurage de l'épaisseur du feuil sec par la méthode du comparateur

#### 3.1 Objet

**3.1.1** Ce chapitre prescrit une méthode générale de mesurage de l'épaisseur d'un feuil de peinture sec sur un article peint ou sur un panneau d'essai, avec une précision de  $\pm 2\ \mu\text{m}$ .

**3.1.2** Le mesurage est effectué lorsque le feuil a séché jusqu'à un degré tel que l'abaissement du palpeur de l'instrument ne produise aucune indentation décelable dans le feuil.

**3.1.3** La méthode est valable uniquement pour des éprouvettes peintes pratiquement plates.

#### 3.2 Appareillage

Un comparateur approprié, permettant d'effectuer des mesurages à  $2\ \mu\text{m}$  près, monté sur un support rigide.

NOTE – Certains instruments permettent d'appliquer une charge sur le palpeur pendant l'opération. La charge appliquée doit être telle qu'aucune indentation du feuil de peinture ne se produise pendant l'essai (voir 3.3.2).

#### 3.3 Mode opératoire

**3.3.1** Choisir les positions où les lectures doivent être faites. Elles doivent être exemptes d'irrégularités de surface,

doivent être à au moins 20 mm de chaque bord du feuil de peinture, et espacées d'environ 50 mm.

A titre indicatif, un schéma montrant les positions convenant, sur un panneau d'essai de 150 mm  $\times$  100 mm est donné à la Figure 1, mais pour des surfaces plus grandes, le nombre et la répartition des positions d'essai doivent être tels qu'ils donnent une indication représentative de l'épaisseur du feuil.

Marquer chaque position d'essai, en traçant légèrement un cercle d'environ 10 mm de diamètre, et inscrire à côté un nombre distinctif.

**3.3.2** Mettre la graduation du cadran à zéro. Soulever le palpeur et placer l'éprouvette, le feuil de peinture sur le dessus et de façon que le palpeur soit immédiatement au-dessus du centre de la première position d'essai. Maintenir l'éprouvette de manière à ce qu'aucun mouvement ne se produise pendant le relevé d'une lecture.

Abaisser, avec précaution, le palpeur jusqu'à ce qu'il soit en contact avec le feuil de peinture. Si, après que le contact ait été réalisé avec le feuil de peinture, l'aiguille de la jauge ne reste pas fixe, choisir une nouvelle position d'essai et recommencer le mode opératoire ci-dessus. Si l'aiguille montre de nouveau un mouvement après que le contact ait été réalisé avec la surface, le feuil de peinture n'est pas suffisamment sec et les lectures doivent être interrompues jusqu'à ce qu'une lecture du zéro fixe soit obtenue en abaissant le palpeur.

Noter la graduation et le numéro de référence sur un tableau de résultat d'essai. Répéter le mode opératoire pour chaque position d'essai.

**3.3.3** Soulever le palpeur et retirer soigneusement le feuil de peinture à l'intérieur du cercle de chaque position d'essai avec un solvant convenable ou un produit enlevant la peinture, en prenant soin de ne pas effacer le numéro distinctif. Par exemple, cela peut être fait en couvrant la surface d'essai avec un petit disque de papier filtre épais et en appliquant quelques gouttes de solvant convenable.

Abaisser avec précaution le palpeur jusqu'à ce qu'il soit en contact avec la surface nettoyée.

Noter la graduation et le numéro de référence de la position sur un tableau de résultat d'essai. Recommencer les modes opératoires pour chaque position d'essai.

#### 3.4 Calcul

**3.4.1** Calculer l'épaisseur du feuil pour chaque surface d'essai, en retranchant la deuxième lecture de la première.

**3.4.2** Calculer la valeur moyenne pour le panneau d'essai, en arrondissant le résultat au multiple de  $2\ \mu\text{m}$  le plus proche.

## 4 MÉTHODE N° 4

### Mesurage de l'épaisseur du feuil sec: Méthodes du microscope

#### 4.1 Objet et domaine d'application

4.1.1 Ce chapitre prescrit deux méthodes de mesurage de l'épaisseur d'un feuil de peinture sec sur différents subjectiles au moyen d'un microscope.

4.1.2 La méthode A est une méthode générale pour mesurer l'épaisseur d'un feuil de peinture séché, sur une éprouvette découpée dans un panneau d'essai ou dans un article peint.

Elle est recommandée pour être utilisée comme méthode de référence, en cas de litige concernant l'épaisseur du feuil de peinture sur une éprouvette peinte. Elle est particulièrement utile dans les mesures de variations de l'épaisseur telles que celles qui surviennent à cause de l'inégalité du subjectile, par exemple acier grenailé.

4.1.3 La méthode B emploie un appareil au moyen duquel une image du profil de la surface de l'éprouvette d'essai est observée, dans un microscope particulier. Elle ne nécessite pas la réalisation d'une coupe de l'éprouvette comme décrit dans la méthode A.

4.1.4 Le nombre d'éprouvettes préparées doit être suffisant pour être représentatif de l'article ou du panneau peint.

#### 4.2 Méthode A

##### 4.2.1 Appareillage

4.2.1.1 **Microscope**, avec un objectif convenable, et un oculaire portant une graduation telle que l'épaisseur puisse être lue avec une précision d'au moins 2,5  $\mu\text{m}$ .

4.2.1.2 **Papier abrasif au carbure de silicium**, imperméable à l'eau, de degrés convenables.

NOTE — Les degrés 280, 400 et 600 conviennent. Suivant les informations actuellement disponibles il s'agit des degrés de grain de carbure de silicium normalisé par la Fédération européenne des producteurs de produits abrasifs (FEPA).

##### 4.2.2 Réactif

**Résine d'enrobage durcissant à froid**, n'ayant aucun effet destructeur sur le feuil de peinture.

NOTE — Des mélanges types convenables pour cette méthodes sont :

a) Résine époxydique MY753 (C.I.B.A. Ltd) 10 volumes,  
durcisseur HY951 (C.I.B.A. Ltd) 1 volume.

b) Résine époxydique EPIKOTE 815 (Shell Chemical)  
100 parties en masse,  
Durcisseur EPIKURE TET (Shell Chemical)  
13 parties en masse.

La couleur de la résine de montage doit pouvoir se distinguer clairement du feuil de peinture à essayer. Cela peut se réaliser en incorporant des teintures ou des pigments convenables dans la résine.

##### 4.2.3 Mode opératoire

4.2.3.1 Effectuer des coupes d'essai dans l'éprouvette peinte, à l'aide d'une scie à métaux. La surface peinte doit être un carré d'environ 25 mm de côté. Retirer toutes les barbes avec un papier abrasif.

4.2.3.2 Couvrir une plaque de métal plate avec une feuille de polyéthylène, et la placer dans une position horizontale.

4.2.3.3 Construire une petite cellule cylindrique avec un fin bristol ciré, d'une taille suffisante pour contenir la coupe d'essai.

Fixer la cellule à la feuille de polyéthylène avec de la cire à la paraffine fondue, et laisser la cire refroidir.

4.2.3.4 Maintenir la coupe à l'intérieur de la cellule, de façon telle qu'une arête coupée repose sur la feuille de polyéthylène et que la surface peinte soit en position strictement verticale.

NOTE — Une manière convenable de fixer l'éprouvette est indiquée à la Figure 2.

4.2.3.5 Préparer une quantité suffisante de résine d'enrobage pour couvrir la coupe, la laisser reposer quelques minutes pour éliminer les bulles d'air, et la verser avec soin dans la cellule, en prenant des précautions pour s'assurer que la surface peinte reste en position verticale.

Laisser la coupe ainsi enrobée pendant 24 h à température ambiante.

4.2.3.6 Retirer le bloc de résine de la feuille de polyéthylène, et frotter la face qui était en contact avec la feuille sur le papier abrasif le plus grossier en utilisant beaucoup d'eau comme lubrifiant. Le papier doit être posé sur une plaque de verre plane.

Continuer à frotter jusqu'à ce que l'arête de la coupe n'ait plus de résine et que l'épaisseur du feuil de peinture soit complètement exposée.

Continuer à user sur un papier abrasif plus fin.

Pendant le frottement, prendre soin de maintenir la surface peinte de la coupe perpendiculaire au plan du papier abrasif, de façon à éviter de former un biseau sur l'arête coupée. Examiner la surface usée périodiquement avec le microscope afin de voir si elle est suffisamment lisse pour effectuer une lecture.

Polir finalement l'éprouvette sur le papier abrasif le plus fin, la rincer sous le robinet et la sécher avec un chiffon doux et propre.

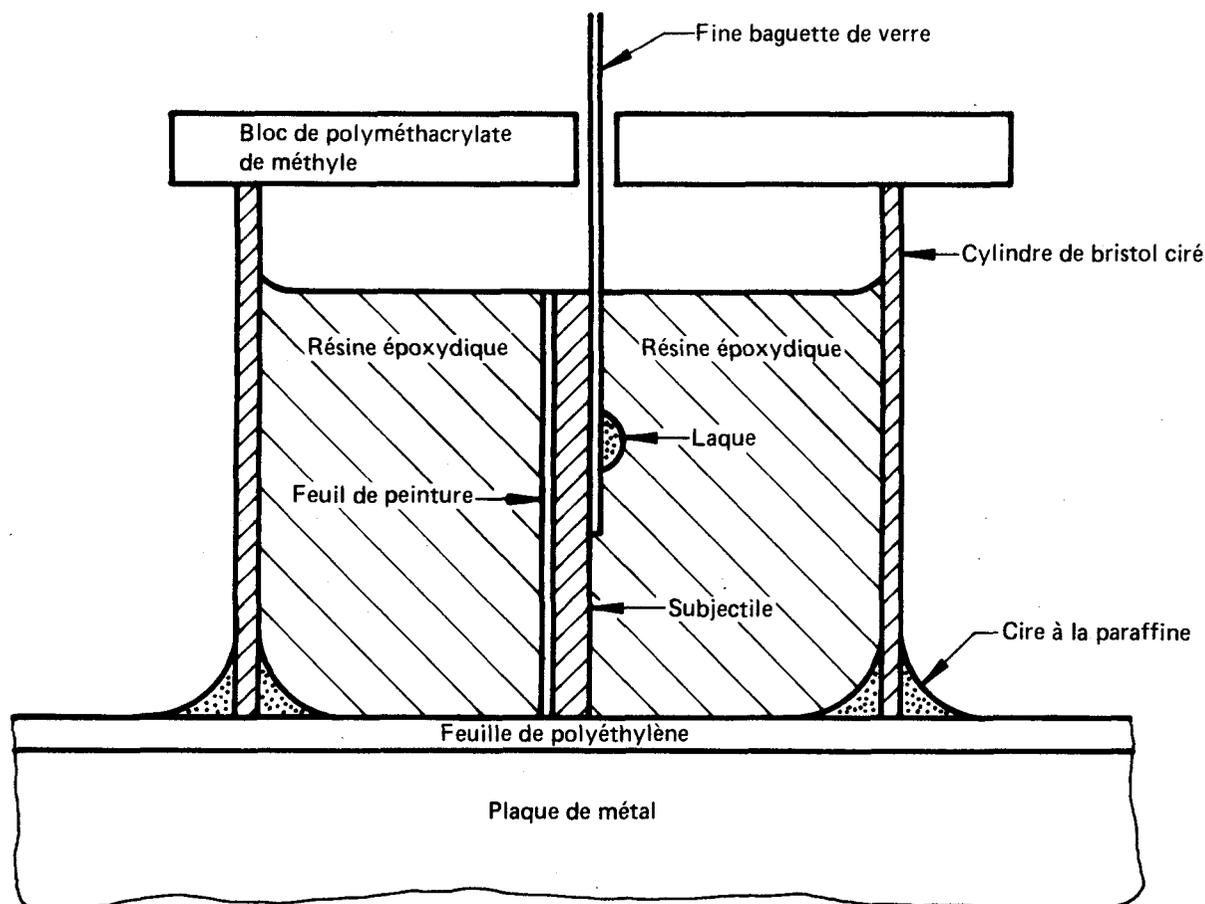


FIGURE 2 – Méthode de préparation d'une éprouvette pour mesurer l'épaisseur d'un feuil sec

**4.2.3.7** Mettre la coupe enrobée sur une plaque de microscope, la face polie au-dessus et parallèle au plan de la plaque. (Ceci est fait aisément en plaçant un morceau de mastic mou entre la coupe et la plaque, et en réglant le niveau de la surface polie avec un niveau à bulles).

**4.2.3.8** Placer la plaque sous le microscope, et lire l'épaisseur du feuil de peinture sur la graduation de l'oculaire.

**4.2.3.9** Procéder à des mesurages, en sept points, sur l'arête du feuil de peinture, et calculer l'épaisseur moyenne.

Quand l'épaisseur du feuil varie de façon très nette, tout le long de l'éprouvette, il est souvent utile de compléter les lectures par des illustrations telles que la photomicrographie ou les schémas.

### 4.3 Méthode B

#### 4.3.1 Appareillage

**Microscope de mesurage du profil**, constitué d'un dispositif d'éclairage projetant, sur la surface, un faisceau de lumière parallèle lamellaire, sous un angle de  $45^\circ$ , et d'un objectif

permettant d'observer le faisceau de lumière réfléchi, de manière à voir, dans le microscope, l'image du profil de la surface.

Un instrument emploie un objectif spécial associant le dispositif d'éclairage et une récepteur pour faisceau réfléchi. L'oculaire porte un réticule pour la partie du faisceau réfléchi par la surface supérieure du feuil de peinture et de la partie du faisceau réfléchi par le subjectile exposé. Un dispositif à vernier mesure la distance entre les deux parties du faisceau réfléchi et permet ainsi de calculer l'épaisseur du feuil.

NOTE – Dans des circonstances favorables il est possible de faire des lectures avec une précision de  $1 \mu\text{m}$ .

#### 4.3.2 Mode opératoire

Enlever soigneusement une petite partie du feuil de peinture, avec un outil coupant et aiguisé, de manière à exposer complètement une petite surface du subjectile, mais en prenant soin de ne pas inciser celui-ci (voir Figure 3).

Diriger le faisceau du dispositif d'éclairage vers la surface, sous un angle de  $45^\circ$ , et le long de l'incision. Observer l'image réfléchi dans le microscope de mesurage du profil.

Déterminer l'épaisseur du feuil de peinture en mesurant la distance entre l'image de la surface supérieure du feuil de peinture et l'image de la surface exposée du subjectile, en utilisant l'échelle de mesure de l'oculaire ou le dispositif à vernier du microscope. En utilisant le facteur d'étalonnage, convertir la lecture en divisions de l'échelle en une lecture correspondante en micromètres.

La figure 4 montre l'apparence d'une éprouvette typique vue au microscope.

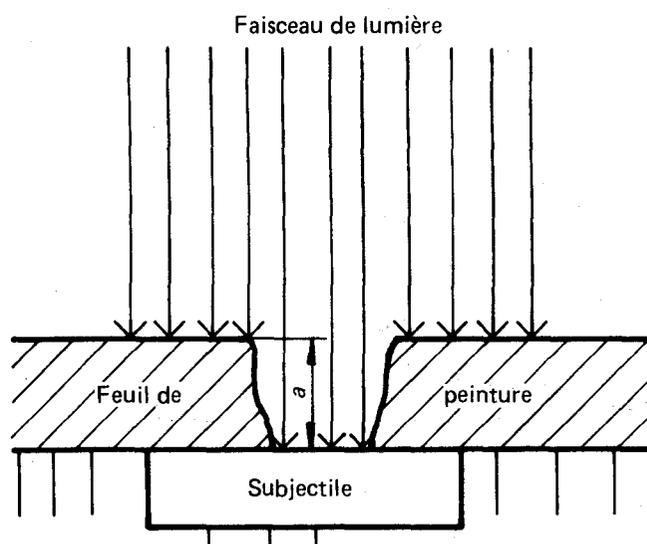
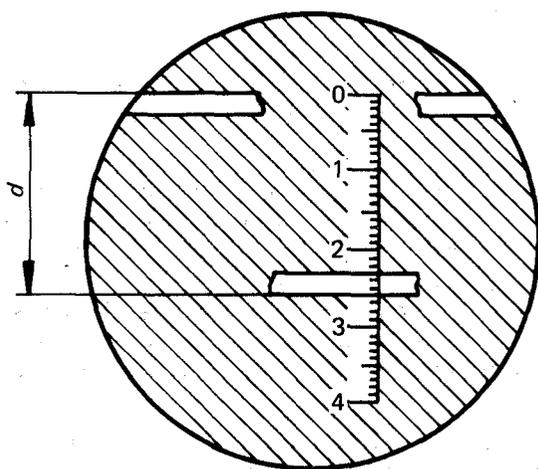


FIGURE 3 — Vue en coupe d'une éprouvette peinte et entaillée



La lecture de  $d$  en divisions de l'échelle de l'oculaire est convertie en épaisseur correspondante du feuil sec  $a$ , en micromètres (voir figure 3).

FIGURE 4 — Image typique vue au microscope

## 5 MÉTHODE N° 5

### Méthodes instrumentales non destructives

#### 5.1 Objet et domaine d'application

Le présent chapitre prescrit des méthodes non destructives de détermination de l'épaisseur du feuil de peinture sec sur des subjectiles métalliques.

Il existe une grande variété d'instruments, et ils sont classés d'après les critères suivants :

- a) nature du subjectile sur lequel ils sont applicables, c'est-à-dire métaux non magnétiques, métaux magnétiques.
- b) principe selon lequel les instruments fonctionnent.

Les méthodes décrites dans ce chapitre sont principalement destinées à être utilisées pour la vérification de l'épaisseur de feuil de peinture sur des articles peints; elles peuvent aussi être utilisées pour des panneaux d'essai, après accord entre les parties intéressées.

L'épaisseur et le profil de certains subjectiles peuvent rendre certains instruments impropres au mesurage de l'épaisseur du revêtement de surface et, dans de tels cas, les instructions du constructeur de l'instrument doivent être strictement observées. Ceci est particulièrement le cas des feuil de peintures sur des surfaces préparées par sablage et l'utilisation de la méthode N° 4 A est recommandée dans de telles circonstances.

Plusieurs lectures doivent être faites pour obtenir des résultats représentatifs sur la surface peinte. **Pour tous les instruments, les instructions du constructeur doivent être strictement observées pour effectuer les mesurages.**

#### 5.2 Mesurages sur des subjectiles métalliques magnétiques

##### 5.2.1 Principe

Il existe une grande variété d'instruments, et ils sont classés suivant le principe selon lequel ils fonctionnent.

##### 5.2.1.1 PRINCIPE DU FLUX MAGNÉTIQUE (voir ISO 2178 pour informations complémentaires<sup>1)</sup>)

Les instruments de cette classe sont basés sur le fait que le flux magnétique, entre un aimant et un subjectile magnétique, varie suivant l'épaisseur de l'espace d'air entre les deux ou, dans le cas des subjectiles peints, suivant l'épaisseur de la couche non magnétique du feuil de peinture entre l'aimant et le subjectile.

L'aimant peut être soit un électro-aimant, soit un aimant permanent.

1) ISO 2178, *Revêtements métalliques non magnétiques et émaux vitrifiés sur métal de base magnétique — Mesurage de l'épaisseur du revêtement — Méthode magnétique.*