

FILTRATION DES PARTICULES DANS DES FLUIDES ET DE LA TRANSPARISATION DES MEMBRANES FILTRANTES METHODE DE COMPTAGE AUTOMATIQUE

Page 1/13

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

Cette méthode s'inspire de la norme NF E48-651 (12/1992).

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet de déterminer la quantité de particules solides se trouvant dans les fluides de production ou dans les fluides de fabrication (npsh/npsf) et pièces mécaniques (npsm).

Elle peut être aussi utilisée pour définir la propreté de fluides de fonctionnement (automobiles) tels que gazoles, essences et huiles (hydraulique ou mécanique).

Cette méthode est destinée aux opérateurs débutants ou occasionnels de DTAT, usines PSA et fournisseurs. Elle décrit la technique de filtration des particules dans des fluides et de la transparisation des membranes filtrantes. La technique de filtration doit être effectuée le plus soigneusement possible afin d'éviter une pollution supplémentaire. De même pour la transparisation, il est primordial de protéger le filtre lors de chaque manipulation à l'aide d'une boîte de pétri.

La technique de transparisation est délicate à réaliser. Elle sera employée essentiellement pour des études qui demandent le comptage complet des particules. Elles peuvent être minérales ou organiques.

2.PRINCIPE

Les particules présentes sur les pièces mécaniques sont extraites par rinçage à l'aide d'un solvant selon la méthode d'essai D70 5432.

Un volume de fluide est filtré par dépression à travers une membrane filtrante afin de retenir à sa surface la pollution particulaire solide. Pour examiner, dénombrer les particules et les répartir dans des classes de dimensions en tenant compte de leur plus grande dimension, la membrane filtrante est observée à l'aide d'un microscope optique en lumière transmise telle quelle ou après l'avoir rendue transparente en lumière transmise.

Sans transparisation, seront comptées les particules suivantes :

- particules métalliques,
- oxydes métalliques (de fer...), minéraux (sable...),
- plastiques et caoutchoucs chargés.

Avec transparisation, seront comptées les particules mentionnées ci-dessus auxquelles faut ajouter toutes particules d'origine organique : savons, résidus d'huile de coupe, matières plastiques non chargées (film d'emballage).

3.LIMITE DE LA TECHNIQUE

La technique de comptage par analyse d'images et par microscopie optique en mode transmis est la plus fiable en terme de dénombrement et de taille de particules.

Cependant dans certaines conditions, cette technique présente certaines limites.

3.1.EMPOUSSIEREMENT

La salle ou la hotte où sont réalisées les filtrations des fluides à analyser doivent être d'une très grande propreté particulaire. Il est impératif d'utiliser une hotte à flux lumineaire.

Il est nécessaire de réaliser un blanc régulièrement afin d'éviter toute dérive dans le temps.

3.2.LIMITATION DE LA TECHNIQUE DE FILTRATION

Pour qu'une membrane soit traitable, elle doit respecter les conditions suivantes :

- la membrane ne doit pas ou très peu se coloriser lors de son contact avec le fluide analysé.

Exemple :

Fluide contenant du graphite ou du carbone (membrane noire).

Les eaux de lavage sont difficiles à rincer car l'heptane est insoluble dans l'eau. De plus les membranes sont solubles dans l'alcool. Afin de rincer correctement la membrane, il est nécessaire d'utiliser soit un solvant compatible avec l'eau et la membrane tel que le Butanol-2, soit à l'eau uniquement. Après le Butanol-2, rincer avec de l'heptane.

3.3.CONDITION D'ANALYSE

Cette technique d'analyse pourra être utilisée pour un fluide ayant un code de pollution allant de 10/0 à 21/19 (voir la norme ISO 4406 pour 100 cm³ de fluide filtré).

- Pour un fluide extrêmement propre (code ISO 10/0), il est nécessaire de réaliser systématiquement un blanc (taux d'empoissièrement de la salle ou de la hotte à flux laminaire).
- Pour un fluide très sale, il sera nécessaire dans certains cas de réaliser une dilution au 1/2 pour diminuer les agglomérats de particules. De plus vérifier que la membrane filtrante ne se colorise pas.

4.MATERIEL DE FILTRATION, DE TRANSPARISATION ET REACTIFS

4.1.FILTRES STANDARDS EN ESTER DE CELLULOSE

blanc, sans quadrillage pour analyse automatique d'images, diamètre 47 mm, seuil moyen de rétention 5 m (exemple : filtre MILLIPORE MF TYPE SMWP 047 00).

4.2.FILTRES STANDARDS

seuil moyen de rétention 0,8 à 1,2 m pour l'obtention de la propreté des fluides de rinçage code ISO 9/6 (exemple : filtres MILLIPORE MF TYPE AAWP 047 00).

4.3.SUPPORT DE FILTRE

en pyrex, diamètre 47 mm (exemple : support MILLIPORE TYPE XX10 047 00).

4.4.ENTONNOIR GRADUE EN VERRE

de capacité recommandée de 250 ml, possédant un orifice intérieur de diamètre d'environ 35 mm. Si cet entonnoir doit être utilisé pour mesurer le volume de fluide à filtrer, sa précision sera de + / - 2 % du volume mesuré.

4.5.FIOLE A VIDE

de 1000 ml, avec embout pour le vide (type MILLIPORE XX15 047 00).

4.6.POMPE A VIDE

permettant d'obtenir un vide maximum d'environ 0,85 bar.

4.7.PINCE

en acier inoxydable à bouts plats ou pince Bruxelles.

4.8.BOITES DE PETRI

de diamètre 100 mm, en verre.

4.9.ETUVE

sans ventilation, réglée à 70 °C + / - 2 °C.

4.10.DISTRIBUTEUR DE SOLVANT

avec membrane filtrante de 0,8 à 1,2 m de seuil de rétention.

4.11.DEUX LAMES DE VERRE

pour maintenir la membrane plane sous le microscope.

4.12.PIPETTE PASTEUR

pour la technique de transparisation (prélèvement isopropanol).

4.13.PISSETTE**4.14.HEPTANE TECHNIQUE**

ou fluide similaire (propreté code ISO 9/6).

Nota : *L'utilisation de ce produit nécessite l'application des consignes de sécurité et le respect de la législation en vigueur.*

L'heptane de rinçage des fluides sera utilisé dans le distributeur de solvant (4.10) ou dans une pissette (4.13). Si l'heptane est distribué par une pissette, il doit avoir un indice de pureté suffisante, il faut le filtrer à l'aide d'un filtre (4.2), du support (4.3), d'un entonnoir (4.4) et d'une fiole à vide (4.5) puis remplir la pissette (4.12).

Remarque :

Dans le commerce, il existe de l'heptane certifié avec un indice de propreté ISO 9/6.

4.15.ISOPROPANOL ET ACETONE TECHNIQUE

(fluide de transparisation)

Nota : *L'utilisation de ces produits nécessite l'application des consignes de sécurité et le respect de la législation en vigueur.*

Même condition que l'heptane indice de propreté ISO 9/6 (voir précédemment 4.14).

5.AMBIANCE DE TRAVAIL

Il est primordial de réaliser la filtration dans un milieu exempt de particules ou de poussière. Le montage de filtration doit être placé dans une enceinte à flux laminaire et/ou dans une salle à empoussièrément contrôlé.

6. TECHNIQUE DE FILTRATION

A chaque nouvelle filtration, il est nécessaire de nettoyer la verrerie avec le plus grand soin. L'utilisation d'une machine à laver est conseillée.

La verrerie concernée est la suivante :

- fiole à vide (4.5),
- support filtre (4.3),
- entonnoir (4.4),
- boîtes de pétri en verre (4.8).

Une fois lavée en machine à laver ou avec de l'eau déminéralisée, effectuer un deuxième lavage avec de l'heptane filtré à 0,8 m ou 1,2 m.

6.1. MONTAGE AVANT FILTRATION

- Retirer un filtre (seuil moyen de rétention 5 m) de son emballage à l'aide de la pince (4.7).
- Rincer le filtre abondamment à l'aide de l'heptane filtré à 0,8 m.
- Placer le filtre sur son support (4.3).
- Placer l'entonnoir sur le support et maintenir l'ensemble à l'aide de la pince de serrage.
- Afin d'éviter toute contamination du filtre avant filtration, placer au-dessus de l'entonnoir un couvercle de protection possédant un orifice afin d'éviter un vide trop poussé qui pourrait détériorer la membrane.