

Les réacteurs à rodage plan peuvent être rendus étanches de diverses façons : joints toriques (voir ci-dessous) pour des travaux sous surpression et sous vide jusqu'à 230 °C max. (suivant le joint torique).

Avantages :

- Ouverture facile
- Le couvercle ne colle pas même après des travaux prolongés sous vide et à des températures élevées
- Absence de graisse sur les surfaces d'appui

Les fermetures rapides en inox avec 3 coquilles de maintien garantissent une répartition homogène de la pression de fermeture grâce à une adaptation optimale. Le dispositif de fixation en acier inox muni de 2 tiges de serrage sert à installer le réacteur ou le couvercle par exemple sur un statif mural. Il est possible de changer le couvercle ou le réacteur sans devoir démonter tout l'appareil.

### Joint toriques indéformables

#### Joint toriques élastomères gainés de FEP sans soudure - avec noyau de silicone

Ces joints toriques se composent d'un noyau élastique en silicone et d'une gaine en FEP, qui entoure le joint sans interruption. L'avantage en est la combinaison de ces matières de haute qualité qui permet d'obtenir une bonne élasticité ainsi qu'une excellente résistance chimique. La résistance chimique du FEP (copolymère tétrafluoroéthylènehexafluorpropylène) est semblable à celle du PTFE. La matière résiste donc à presque tous les produits chimiques et peut être exposée à des températures situées entre -200 °C et +200 °C.

#### Joint toriques en silicone (VMQ)

Ces joints toriques sont exclusivement fabriqués en silicone (VMQ) et sont donc très élastiques.

La résistance chimique est cependant limitée par rapport à celle des joints toriques gainés de FEP. La résistance thermique se situe entre -50 °C et +230 °C.

	Joint toriques, rouge en silicone gainé de FEP	Joint toriques, transparent en silicone (VMQ)
Élasticité/Réutilisation	+	++
Résistance thermique	++	++
Résistance chimique	++	+
Résistance aux solvants	++	+
Simplicité physiologique	++	++

+ = résistance bonne à limitée

++ = très bonne résistance

## FILTRES ET APPAREILS DE FILTRATION

Les filtres DURAN® et les plaques filtrantes correspondantes sont fabriqués en verre borosilicaté 3.3 et se distinguent par les propriétés éprouvées DURAN® (résistance chimique et thermique). Ils conviennent parfaitement pour effectuer des séparations avec par exemple des acides forts ou des alcalins et offrent ainsi certains avantages par rapport à d'autres matières telles que le plastique ou le papier. La température maximale de +450 °C, elle aussi, confère aux appareils de filtration en verre DURAN® une qualité supérieure à celle d'autres matières.

Les fioles à vide correspondantes s'adaptent de façon optimale aux appareils de filtration et peuvent s'utiliser sous vide grâce à leur géométrie spéciale ainsi qu'une épaisseur de paroi massive. Cette propriété est contrôlée par le TÜV allemand et est estampillée du symbole GS.

## Appareil de filtration

Au vu de la multitude de produits chimiques à filtrer, cet appareil présente un usage quasiment universel car le fluide n'entre en contact qu'avec du verre ou du PTFE. Le récipient collecteur gradué facilite le dosage et l'évaluation. La fiole à vide DURAN® éprouvée et l'olive en PTFE garantissent un travail sécurisé en laboratoire. Grâce au support de plaques en PTFE, il est possible d'utiliser non seulement la plaque à tamis rainurée, mais aussi des plaques en verre poreuses présentant différentes porosités. Pour la filtration, il est possible d'utiliser du papier filtre et des membranes de filtration (47 mm) ou des filtres en verre uniquement. Grâce aux plaques interchangeable, à la plaque adaptatrice en PTFE et à la pince, il est possible de changer rapidement la porosité ou le filtre utilisé. Le nettoyage est bien plus simple que pour les entonnoirs Büchner traditionnels, car la plaque de filtration peut être nettoyée des deux côtés, facilement et rapidement.

### Remarques d'utilisation :

Les porosités disponibles, comprises entre 10 µm et 160 µm rendent possibles des filtrations grossières et fines, ainsi que des filtrations analytiques. L'appareil est tout à fait adapté à la filtration de fluides HPLC, à l'analyse de contaminations bactériennes, à l'analyse de résidus et à la clarification de divers types de fluides.

### Porosité

La mesure de la porosité s'effectue selon le procédé de pression de bulle selon Bechhold, maintes fois décrit dans la littérature spécialisée<sup>1</sup>. L'ambition est d'utiliser des plaques filtrantes pourvues d'un aussi grand nombre possible de pores franchissables, sans barrière ou de cavités fermées, afin d'obtenir une filtration rapide. Les filtres en verre DURAN® sont particulièrement remarquables à cet égard.

<sup>1</sup> Frank, W.: GIT (1967)

Le choix de la porosité correcte est primordial pour que le travail avec les filtres en verre soit fructueux. A ce propos, le suivant tableau présente six plages de porosité et des points de repère quant aux principaux domaines d'application. En l'occurrence, il convient de choisir les appareils de filtration dont la valeur nominale de grandeur maximale de pore soit un peu inférieure à la taille des plus petites particules à séparer. On empêche ainsi la pénétration de ces particules dans les pores.

Pour des applications d'analyse quantitative, on utilise presque exclusivement des appareils de filtration en verre de la porosité 3 ou 4. Bien souvent, diverses instructions d'emploi indiquent des porosités différentes pour des substances identiques. Ceci s'explique par le fait que différents procédés utilisés pour la réalisation de précipités en vue de l'analyse gravimétrique sont susceptibles d'engendrer des granulométries différentes.

Classes de porosité :

ISO 4793		
Porosité / Marquage	Valeur nominale de la grandeur maximale des pores en µm	Application
<b>0</b> P 250	160 – 250	Barbotage de gaz
<b>1</b> P 160	100 – 160	Gros précipités, barbotage
<b>2</b> P 100	40 – 100	Précipités moyens
<b>3</b> P 40	16 – 40	Analyse de précipités fins
<b>4</b> P 16	10 – 16	Analyse de précipités très fins
<b>5</b> P 1,6	1,0 – 1,6	Filtration bactérienne

ASTM E128-99		
Marquage	Valeur nominale de la grandeur maximale des pores en µm	Application
<b>EC</b> Extra Coarse	170 – 220	Barbotage de gaz
<b>C</b> Coarse	40 – 60	Gros précipités, barbotage
<b>M</b> Medium	10 – 16	Précipités moyens
<b>F</b> Fine	4,0 – 5,5	Analyse de précipités fins
<b>VF</b> Very Fine	2,0 – 2,5	Analyse de précipités très fins
<b>UF</b> Ultra Fine	0,9 – 1,4	Filtration bactérienne

## Vitesse d'écoulement

Pour pouvoir évaluer les possibilités d'utilisation de plaques filtrantes en verre ou d'appareils de filtration, il convient de prendre en considération non seulement la porosité mais également la vitesse d'écoulement des liquides ou des gaz concernés. Pour l'eau et l'air, cette vitesse est indiquée dans les figures 1 et 2. Les indications concernent des plaques filtrantes d'un diamètre de plaque de 30mm. Pour d'autres dimensions de plaque, le débit se calcule en multipliant la valeur lue par le facteur de conversion indiqué dans le suivant tableau.

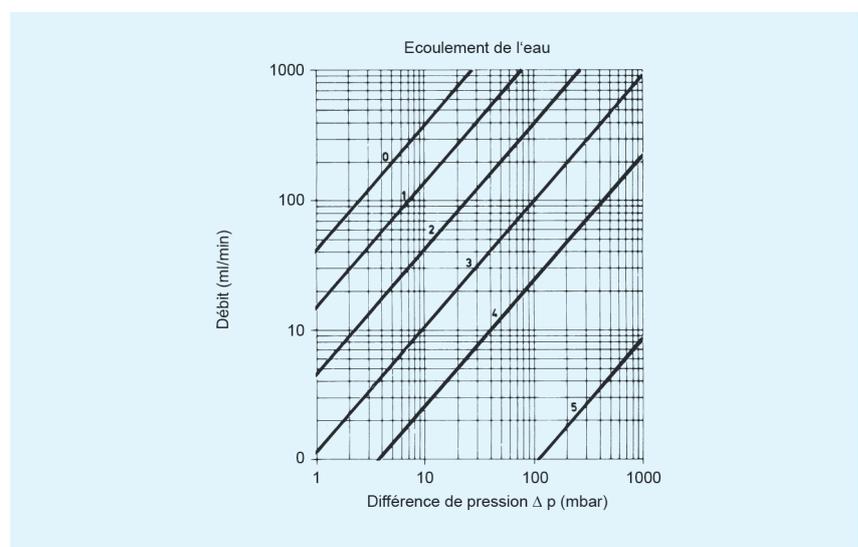
Plaque filtrante Ø mm	Facteur de conversion
10	0,13
20	0,55
30	1
40	1,5
60	2,5
90	4,3
120	6,8
150	9,7
175	15

### Exemple :

Filtration à aspiration d'une solution aqueuse sous vide à l'aide d'un entonnoir (diamètre de plaque 60mm et porosité 4). Pour une différence de pression d'environ 900 mbar, la figure indique un débit de 200ml/min. Pour un diamètre de plaque de 60mm, on obtient alors à partir du tableau antérieur un débit de  $200 \times 2,5 = 500$  ml/min. En raison de la forte dépendance du débit par rapport au diamètre des pores (rayon de pore à la puissance 4), des divergences par rapport aux valeurs indiquées peuvent se produire. De même, un gâteau de filtration qui se serait formé sur la plaque filtrante est susceptible d'entraver l'écoulement. D'autres modifications du débit se produisent lors de l'utilisation de liquides dont la viscosité diffère de celle de l'eau. Le débit obtenu dans de tels cas est alors inversement proportionnel à la viscosité. Des différences dans l'écoulement de gaz se produisent sur des plaques filtrantes qui sont recouvertes d'eau ou d'autres liquides (écoulement de gaz lors d'opérations de lavage). Vous trouverez de plus amples informations à ce propos dans la littérature spécialisée<sup>1</sup>.

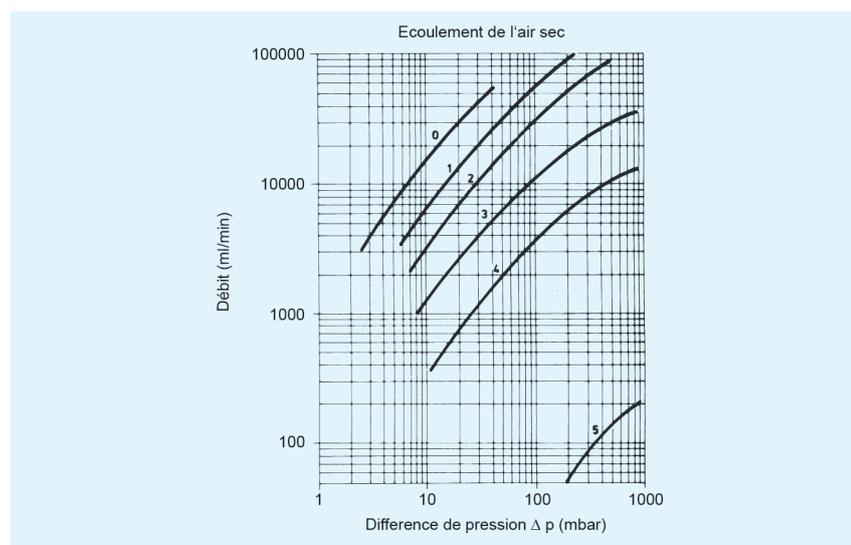
<sup>1</sup>Frank, W.: GIT (1967)

## Écoulement de l'eau



Écoulement de l'eau pour des plaques filtrantes de porosité différente en fonction de la différence de pression. Ces indications s'appliquent à des plaques filtrantes d'un diamètre de 30 mm.

## Ecoulement de l'air sec



Ecoulement de l'air pour des plaques filtrantes de porosité différente en fonction de la différence de pression. Ces indications s'appliquent à des plaques filtrantes d'un diamètre de 30 mm.

## Manipulation et nettoyage d'appareils de filtration

En complément aux informations du chapitre Informations générales de la documentation générale, veuillez prendre en considération les indications suivantes s'appliquant spécialement aux appareils de filtration, afin d'éviter des tensions thermiques et donc une rupture éventuelle du verre.

### Chocs thermiques, séchage et stérilisation

- La température maximale en utilisation est de +450 °C.
- Un réchauffement et un refroidissement homogènes sont recommandés afin d'éviter des tensions thermiques et les bris qui peuvent en résulter.
- Réchauffer les appareils de filtration en verre présentant un diamètre de plaque supérieur à 20 mm uniquement dans des fours ou stérilisateur non préchauffés.
- La vitesse de réchauffement ou de refroidissement ne peut excéder 8 °C/min.
- Lors de la filtration de substances chaudes, respecter la résistance aux chocs thermiques et préchauffer éventuellement les appareils de filtration dans une étuve de séchage.
- Réchauffer les appareils de filtration mouillés lentement à +80 °C et les laisser sécher pendant une heure avant de continuer à augmenter la température.

Dans la mesure du possible, placer les appareils de filtration dans l'étuve de séchage ou le stérilisateur avec le bord de récipient en bas (la tige dirigée vers le haut), en assurant une circulation d'air entre l'intérieur du récipient et le compartiment du four. Si une position oblique des appareils de filtration dans le four est inévitable (filtres incorporés), il convient de protéger le point d'appui dans la zone de scellage du filtre contre un réchauffement prématuré en plaçant un support en matière calorifuge.

### Nettoyage d'appareils neufs de filtration en verre

Avant la première utilisation, il convient de nettoyer les appareils de filtration en verre avec de l'eau (éventuellement de l'acide) afin d'éliminer la présence éventuelle de particules de poussière ou d'impuretés.

### Nettoyage mécanique

Si aucun précipité n'a pénétré dans les pores, il suffit généralement d'asperger la surface (par exemple avec la pissette). La surface de la plaque filtrante peut en outre être nettoyée à l'aide d'un pinceau ou d'un racloir en caoutchouc. Si par contre des particules de précipité ont pénétré dans les pores, il est nécessaire de recourir à un rinçage de retour.



#### Remarques d'utilisation :

- Les filtres en verre doivent toujours être nettoyés immédiatement après leur utilisation.
- Ne jamais éliminer le produit de filtration à l'aide d'objets tranchants ou pointus afin de ne pas endommager la surface.

#### Nettoyage chimique

Si, même après le nettoyage mécanique, des pores de la plaque filtrante sont encore bouchés ou si l'on souhaite s'assurer, avant de filtrer d'autres substances, qu'aucun résidu d'une opération précédente ne subsiste dans les pores de la plaque filtrante, il est nécessaire d'effectuer un nettoyage chimique en profondeur. Le choix du solvant utilisé dépendra du type d'impuretés (voir les exemples dans l'aperçu ci-après).

Sulfate de baryum	acide sulfurique concentré chaud
Chlorure d'argent	solution ammoniacale chaude
Protoxyde de cuivre	acide chlorhydrique chaud et chlorate de potassium
Résidu de mercure	acide nitrique concentré chaud
Sulfure de mercure	eau régale chaude
Albumine	solution ammoniacale chaude ou acide chlorhydrique
Graisses, huile	acétone, isopropanol
Autres substances organiques	acide sulfurique concentré chaud avec addition d'acide nitrique, de nitrate de sodium ou de bichromate de potassium

Après le nettoyage chimique, il convient de rincer abondamment les plaques filtrantes avec de l'eau. Eviter d'utiliser de l'acide phosphorique concentré chaud et des alcalins chauds, car ils sont susceptibles d'attaquer la surface du verre.

#### Filtres démontables avec plaques de filtration interchangeables

Avec 3 appareils de filtration différents et 4 filtres différents pour chaque appareil, vous disposez de 12 possibilités de filtration. Les filtres démontables DURAN® offrent, par rapport aux ensembles de filtration conventionnels, toute une série d'avantages :

- plaques filtrantes interchangeables
- élimination simple et sûre du résidu de filtration
- longévité d'utilisation grâce à sa régénération facile (sans grattage)
- nettoyage optimal des 2 côtés
- la plaque à fentes (213403108) est utilisable dans les tailles moyennes comme un support de filtres à membrane
- gain de place
- économique ; possibilité de commander séparément des plaques filtrantes et des appareils selon les besoins

#### Important :

Placer la plaque filtrante entre 2 joints d'étanchéité en FKM.

