



Pièces en perfluoroélastomère Kalrez® pour

une étanchéité fiable et durable

dans des environnements chimiques et thermiques extrêmes



Kalrez®

De DuPont Performance Elastomers



Vous pouvez compter sur les solutions d'étanchéité Kalrez® dans les environnements les plus critiques

Performances optimales

Cela fait plus de trente ans que DuPont de Nemours et DuPont Performance Elastomers améliorent régulièrement les procédés de fabrication des pièces en perfluoroélastomère. Ces produits se composent généralement de trois éléments clés: une chaîne polymère (le squelette de l'élastomère), un système de réticulation permettant de relier les chaînes polymères (vital pour l'élasticité et les performances d'étanchéité), et un système de charge destiné à améliorer les propriétés mécaniques. Fort de son expérience dans ce domaine, DuPont Performance Elastomers a su équilibrer ces différentes composantes afin d'optimiser les performances d'étanchéité.

Coûts de maintenance réduits

Les pièces Kalrez® permettent de réduire la fréquence des arrêts de production et de réduire les coûts de maintenance. Grâce à leur durabilité, les périodes d'immobilisation des équipements non programmées sont réduites et les inspections de routine peuvent être davantage espacées.

Productivité accrue

En réduisant la fréquence d'inspection, de réparation et de remplacement des joints d'étanchéité, vous maximisez le temps d'utilisation de vos équipements, augmentant ainsi rendement et productivité.

Securité renforcée

Offrant une durabilité et des performances supérieures à celles des autres élastomères, Kalrez® vous aide à minimiser les risques d'exposition chimique résultant d'une défaillance des joints d'étanchéité.

Réduction des émissions fugitives

Kalrez® et Kalrez® Valve Stem Packing vous permettent de réduire les fuites et les émissions fugitives, afin de répondre à des normes environnementales de plus en plus strictes. Les pièces Kalrez® conservant leur intégrité dans le temps, vous réduisez les risques de non-conformité aux règlements.

Pureté des processus

Grâce à leurs propriétés, les pièces Kalrez® vous permettent d'éviter la contamination des procédés:

- résistance à la dégradation induite par des agents chimiques agressifs
- rétention de la force d'étanchéité à haute température, afin de réduire les fuites
- réduction des matières extractibles risquant d'interférer avec le procédé
- réduction du dégazage dans les étanchéités sous vide
- conformité aux normes FDA

Traçabilité intégrale et certification ISO 9001

Les pièces Kalrez® sont fabriquées uniquement par DuPont Performance Elastomers, producteur des fluoroélastomères Viton®, de Neoprene et de diverses pièces en perfluoroélastomère. Les produits Kalrez® sont fabriqués dans des installations certifiées ISO 9001, et conditionnés dans des emballages munis de codes-barres, afin d'assurer leur traçabilité.



Kalrez® vous offre les meilleurs produits pour vos applications spécifiques

La ligne des produits Kalrez® a été spécialement conçue pour vous offrir des performances exceptionnelles dans des environnements très agressifs. Les compounds Kalrez® résistent à de multiples agents chimiques et conditions opérationnelles: acides, amines, bases, eau déminéralisée ultrapure et températures élevées. En choisissant les compounds Kalrez® les plus adaptés à des applications spécifiques, ils permettent aux fabricants d'améliorer les performances du procédé dans leur environnement particulier.

Résistance adaptée aux procédés chimiques et pétrochimiques

Les procédés des sites chimiques et pétrochimiques sont aujourd'hui réalisés à des températures plus élevées, et avec des produits chimiques plus agressifs. Kalrez® a joué ici un rôle déterminant pour accroître l'intervalle de maintenance et renforcer la sécurité. Kalrez® 4079 est depuis longtemps le standard industriel reconnu dans ce domaine. Toutefois, les demandes croissantes en matière de production requièrent des produits nouveaux, offrant des performances toujours améliorées. La gamme des produits Kalrez® Spectrum™ offre aujourd'hui une résistance aux chocs thermiques et aux produits chimiques supérieure au Kalrez® 4079, afin de mieux répondre aux contraintes propres à ces applications.

Pureté alimentaire et pharmaceutique

Les exigences des secteurs agroalimentaire et pharmaceutique imposent désormais une attention accrue, avec des directives plus strictes en matière de sécurité des produits. Les pièces Kalrez® pour applications pharmaceutiques offrent le niveau de

pureté requis, avec l'élasticité d'un véritable élastomère. Combinant des performances thermiques et chimiques de haut niveau à la capacité d'étanchéité propre aux élastomères, Kalrez® offre à l'industrie pharmaceutique un nouveau standard de protection contre la contamination et la défaillance des joints d'étanchéité.

Fabrication des semiconducteurs

Les pièces Kalrez® contribuent à réduire le coût d'exploitation des équipements de fabrication des semiconducteurs, en maximisant la durée de vie des joints d'étanchéité et en réduisant la fréquence des arrêts de production. Les matériaux et notamment des risques d'extraction de particules sont des phénomènes de dégazage ou de perméation. Les joints d'étanchéité Kalrez® offrent une résistance chimique et thermique exceptionnelle et permettent de réduire sensiblement cette contamination potentielle. Les pièces Kalrez® Sahara™ ont été spécifiquement conçues pour prolonger la durée de vie des joints dans les procédés secs – gravure, décapage et dépôt chimique en phase vapeur. Des compounds spécifiques sont également disponibles pour les environnements chauds et humides.

Autres applications critiques

Grâce à sa résistance thermique et chimique de haut niveau, Kalrez® a d'abord été utilisé dans les applications aéronautiques et spatiales et pour les équipements des puits de forage. Son excellente résistance aux carburants, additifs, lubrifiants et produits chimiques corrosifs, fait de Kalrez® le produit de référence dans les environnements les plus agressifs, où une défaillance des systèmes d'étanchéité ne peut être tolérée.

Kalrez® assure la résistance chimique la plus étendue, tous secteurs confondus

Résistance à plus de 1800 produits chimiques

Les pièces en perfluoroélastomère Kalrez® offrent une résistance chimique quasiment universelle. Elles résistent aux effets corrosifs de quelques 1800 produits chimiques, solvants et plasmas. En standardisant l'utilisation des joints Kalrez® dans votre entreprise, vous assurez une résistance optimale aux agents chimiques, vous supprimez toute nécessité de conserver de multiples matériaux sur étagère et réduisez ainsi vos frais de stockage.

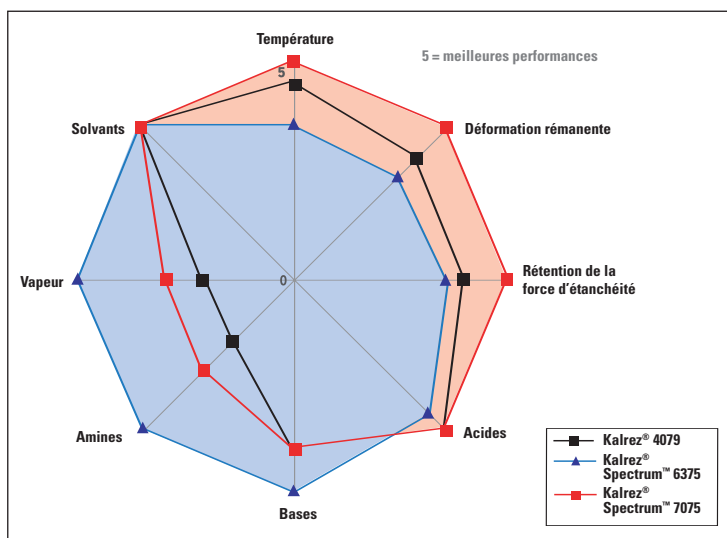
Gonflement réduit

Les produits chimiques peuvent engendrer un gonflement des joints toriques et autres systèmes d'étanchéité fabriqués avec divers types de caoutchoucs, les amenant ainsi à sortir des gorges de retenue, avec pour conséquence une défaillance de l'étanchéité. Exposées à un large éventail de produits chimiques et de solvants, y compris l'acide nitrique, la soude caustique, l'éthylène-diamine et la vapeur, les pièces Kalrez® opposent une excellente résistance à ce phénomène de gonflement.

Optimiser la résistance chimique et les performances d'étanchéité

Afin de maximiser les performances d'étanchéité dans des applications spécifiques, DuPont Performance Elastomers développe des produits novateurs, répondant à l'émergence de besoins nouveaux. En matière de procédés chimiques et pétrochimiques, la gamme des produits Kalrez® Spectrum™ vous offre une résistance globale et une stabilité thermique nettement supérieures. Cette combinaison permet aux transformateurs de disposer d'une fenêtre opérationnelle élargie, en termes d'utilisation de produits chimiques et de plages de températures. Des informations plus spécifiques sur la compatibilité chimique des pièces Kalrez® figurent dans le Guide de Résistance Chimique de DuPont Performance Elastomers, ainsi que dans le Guide des Applications Kalrez®, disponibles sur notre site Internet. Vous pouvez également consulter votre distributeur Kalrez® agréé.

Les avancées dans la technologie des polymères ont amélioré la résistance chimique des élastomères



Applications et procédés à haute température

avec les produits Kalrez®

Températures de service jusqu'à 327°C

Même après une exposition prolongée à des températures pouvant atteindre 327°C, Kalrez® conserve son élasticité et ses propriétés de résilience, mieux que les autres élastomères conçus pour les hautes températures. Leurs propriétés thermiques, associées à une résistance chimique quasiment universelle, permettent l'utilisation des pièces Kalrez® dans une large palette de procédés industriels.

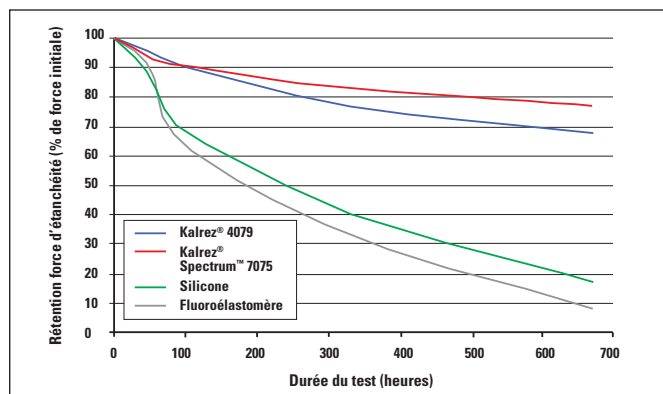
Force d'étanchéité retenue

En matière de rétention de la force d'étanchéité – synonyme de durée de vie du joint –, Kalrez® offre des performances supérieures à celles des autres élastomères, comme l'ont démontré les tests ISO 3384. Même dans des conditions difficiles et agressives, Kalrez® conserve plus longtemps sa force d'étanchéité. En outre, grâce à l'élasticité qui caractérise les caoutchoucs, Kalrez® prévient les fuites dues au fluage – un problème majeur avec les PTFE.

Faible déformation rémanente

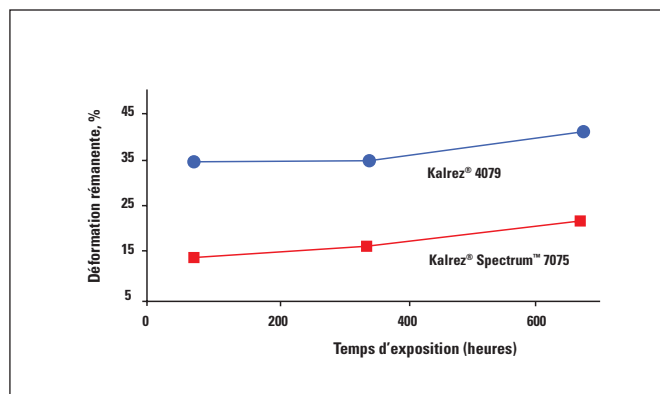
Les pièces Kalrez® présentent une faible déformation rémanente après compression, conservant ainsi une résilience qui leur permet de conserver plus longtemps leur étanchéité. Grâce à cette capacité de résilience supérieure à celle des autres perfluoroélastomères, les pièces Kalrez® retrouvent plus aisément leur forme après une période de contrainte mécanique prolongée.

Rétention de la force d'étanchéité à 204°C



Méthodologie de test: ISO 3384: 1991, procédure A pour joints toriques 214

Déformation rémanente à 204°C



Méthodologie de test: D395B pour joints toriques 214



Kalrez® réduit la fréquence des arrêts de production et **préserve les capacités** d'étanchéité dans les environnements chimique et pétrochimique

Kalrez® prolonge la durée de vie des joints d'étanchéité utilisés dans les processus chimique et pétrochimique

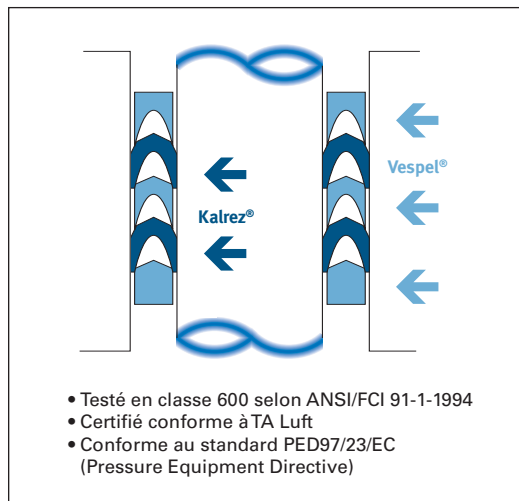
Equipant les pompes, les vannes, les garnitures mécaniques ou les équipements d'analyse, les pièces en perfluoroélastomère Kalrez® démontrent leur valeur d'année en année. Leur résistance dans le temps aux produits chimiques les plus agressifs, et aux températures les plus élevées, leur permet de résister au gonflement et à la fragilisation – une cause fréquente de défaillance prématurée. Qu'il s'agisse de joints toriques, de formes sur demande ou de garnitures pour tiges de soupape, les pièces Kalrez® vous permettent d'améliorer votre productivité, de maîtriser les émissions fugitives et de limiter les coûteuses défaillances des joints d'étanchéité.

Kalrez® KVSP™ pour une friction réduite

Les garnitures de tiges de vannes Kalrez® KVSP™ vous permettent d'améliorer les performances des vannes, avec systèmes de commande manuels ou automatiques, de réduire les coûts de maintenance et de limiter les émissions fugitives à moins de 10 ppm. Ce système combine les joints en V Kalrez® aux composants Vespel® capables de résister à des températures allant jusqu'à 288°C. Il constitue une alternative auto-réglable, et exempte de maintenance, aux systèmes de garniture graphite et PTFE (polytétrafluoroéthylène).

Grâce à une friction réduite, Kalrez® KVSP™ améliore la variabilité de contrôle des procédés, se traduisant par une amélioration du rendement et de la qualité des produits. Les données acquises en matière de frottement démontrent que les performances de Kalrez® KVSP™ sont comparables à celles du PTFE. Aucune modification de la vanne n'est requise, et les ajustements après installation sont rarement nécessaires, faisant de Kalrez® KVSP™ un produit important pour accroître les performances de ces équipements.

Kalrez® KVSP™ réduit les émissions fugitives et améliore le contrôle des processus

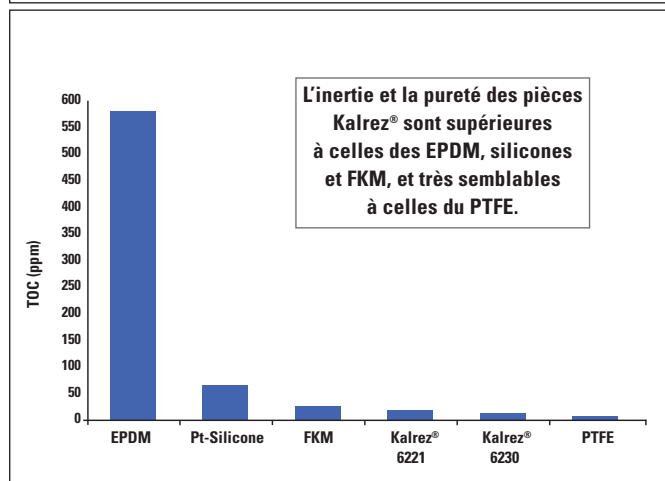


Kalrez® assure intégrité et pureté des procédés pharmaceutiques

Combinant de hautes performances thermiques et chimiques, et offrant les capacités d'étanchéité d'un élastomère, les pièces Kalrez® permettent à l'industrie pharmaceutique de disposer d'un nouveau standard de protection contre la contamination des procédés et la défaillance des systèmes d'étanchéité. Outre une propreté et une résistance thermique et chimique similaires à celles du PTFE, Kalrez® offre la résilience

et la résistance à la compression de matériaux d'étanchéité fréquemment utilisés, comme les polymères éthylène propylène (EPDM), les fluoroélastomères (FKM) et le caoutchouc silicone. Des compounds Kalrez® noirs et blancs ont été développés spécialement pour répondre aux exigences d'étanchéité des procédés de fabrication pharmaceutiques et biopharmaceutiques.

Compounds Kalrez® pour l'industrie pharmaceutique: niveaux de matières extractibles comparables au PTFE



Méthode EPA 415. Essais TOC (Carbone Organique Total) effectués sur joints sanitaires 1 pouce, immergés dans 50 ml d'eau PPI stérile à 100°C/24 h. La solution est ensuite diluée à 100 ml et analysée.

Conformité FDA et USP

La FDA (Food and Drug Administration) a confirmé la conformité de Kalrez® 6221 et 6230 pour un contact alimentaire direct (FCN 000101). Cette notification a été établie sur la base du Premarket Notification Process de la FDA relatif aux substances à contact alimentaire, section 409(h) du Federal Food, Drug and Cosmetic Act (21 U.S.C. 348(h)), et constitue la méthode principale au moyen de laquelle la FDA autorise l'utilisation d'additifs alimentaires. La FCN000101 requiert des matériaux présentant des niveaux de matières extractibles inférieurs à 0,2 mg/in². Les compounds Kalrez® désignés ont été testés conformément à la pharmacopée U.S. Classe VI (USP Class VI). Ces compounds répondent également aux exigences des normes FDA 21 CFR 177.2600, et 21 CFR 177.2400, en termes de matières extractibles.



Une réponse adaptée aux **besoins des semiconducteurs** grâce aux pièces Kalrez® à faible contamination

Les joints d'étanchéité utilisés dans la fabrication des plaquettes de silicium sont soumis à des conditions particulièrement contraignantes en termes de performances. Une résistance chimique pratiquement universelle, associée à des propriétés supérieures à haute température, permet aux pièces Kalrez® de résister à une très large gamme de procédés à haute température y compris les plasmas.

Offrant non seulement une résistance chimique et une stabilité thermique supérieures, les pièces Kalrez® Ultrapure™, conçues spécifiquement pour le secteur des semiconducteurs, présentent une contamination réduite aux plasmas et aux gaz de nettoyage, de meilleures performances d'étanchéité sous vide, et un moindre dégazage. Ces pièces, fabriquées en salle blanche, font l'objet d'un

nettoyage spécial et d'un double-conditionnement dans des postes de travail de Classe 100. Kalrez® assure la fiabilité à long terme aux différents process de plasma, dépôt, traitements thermiques et humides:

- Gravure, retrait résine, dépôts HDPCVD, PECVD
- Diffusion, procédés LPCVD, RTP et recuit sous lampe
- Gravure humide, nettoyage, retrait résine, dépôt cuivre

Les pièces Kalrez® spécifiquement développées pour l'industrie des semiconducteurs sont disponibles sous forme de joints toriques standard AS568, et de joints toriques aux normes métriques et JIS. Des plaques et des formes sur demande, sont également disponibles pour la découpe de garnitures ou pour des applications spécifiques.

Applications éprouvées dans les semiconducteurs

- Plus de 50 000 plaquettes processées par un plasma-oxygène à haute puissance, sans remplacement du joint de slit valve
- Plus de 400 lots de plaquettes (6 mois) traités en four à 250°C, avec procédé LPCVD nitrure
- Amélioration (x 4) de la durée de vie des joints et réduction du collage du joint, par rapport au silicone, dans un procédé nitrure à 300°C
- Durée de vie des joints doublée, par rapport aux autres perfluoroélastomères, pour une gravure métal
- Durée de vie accrue (x 10) par rapport au silicone, pour le joint de porte d'un système de retrait résine plasma fonctionnant à 130°C
- Réduction des matières ioniques extractibles dans une application de pompe chimique, à 100°C
- Durée de vie supérieure à 6 mois pour un joint de slit valve dans un procédé de gravure LCD
- Durée de vie supérieure à 3 mois dans un four à diffusion à 280°C
- Durée de vie de 8 mois (35% de plus que les joints concurrents) pour Kalrez® Trilobe™, avec procédé TEOS (tétraéthoxysilane) PE-CVD
- Durée de vie doublée pour un joint Kalrez® utilisé dans un retrait résine par plasma
- Amélioration (x 8 à x 14) de la durée de vie (plus de trois mois), par rapport à un perfluoroélastomère concurrent, pour les joints d'une électrode en retrait résine par plasma
- Durée de vie doublée par rapport à un perfluoroélastomère concurrent, dans une application PECVD avec slit valve
- Meilleures performances globales dans un procédé LPCVD, avec utilisation de gaz CIF3 (dégazage réduit et moindre génération de particules)

Les pièces en Kalrez® assurent des **performances supérieures** dans les environnements extrêmes

Aéronautique et espace

Son aptitude à résister à des températures extrêmes fait de Kalrez® le matériau idéal pour les applications aéronautiques et spatiales. Les pièces en Kalrez® résistent aux fluides aéronautiques les plus agressifs – kérosène, lubrifiants pour moteurs, fluides hydrauliques, ergols et comburants pour lanceurs.

Depuis plus de trente ans, Kalrez® démontre des performances supérieures dans de nombreux domaines:

- Aviation, marine et moteurs pour turbines à gaz industrielles
- Groupes auxiliaires de puissance
- Actionneurs hydrauliques
- Clapets de purge et raccords

Pétrole et gaz

Les pièces Kalrez® résistent aux conditions de forage les plus contraignantes, mettant en œuvre des températures et des pressions élevées, des gaz acides et des fluides corrosifs. Pour nombre d'autres matériaux concurrents, la chaleur vésicante, les fluides corrosifs et les gaz toxiques sont autant de conditions particulièrement néfastes pour leurs propriétés mécaniques et leurs performances d'étanchéité.

Kalrez® a démontré ses capacités dans de nombreuses applications industrielles:

- Joints d'étanchéité tubes-garnitures
- Vannes de sécurité de fond
- Soufflets de protection pour équipements de diagraphe
- Joints de raccordement pour tubage
- Joints pour outils de contrôle
- Joints pour articulations coulissantes



De la livraison à l'assistance technique Kalrez® est bien plus qu'un produit élastomère

Support technique et installations d'essais

Nous vous assurons l'assistance technique et le support client dont vous pouvez avoir besoin afin d'obtenir les meilleurs résultats aussi rapidement que possible. Notre réseau international de R&D vous apporte une aide précieuse dans plusieurs domaines:

- Sélection des compounds et conception des joints
- Essais et développement des applications
- Analyse de panne
- Formation sur site

Livraison rapide

Des joints toriques standard et des pièces conservées en stock peuvent, sur demande, être livrées dans les 48 heures vers la plupart des destinations en Europe et en Amérique du Nord. Nos représentants du Service Client vous fourniront plus de détails.

Multiplés formes disponibles

- Joints toriques standard aux normes et formats AS-568, métrique et JIS
- Joints toriques sur mesure, dans différents diamètres et sections
- Sièges de soupape, diaphragmes, garnitures, joints en T, raccords de colonnes, formes sur demande
- Système de garniture Kalrez® KVSP™ pour tiges de soupapes

Solutions personnalisées – analyse par éléments finis

L'analyse par éléments finis offre une capacité d'analyse à source unique. Qu'il s'agisse de concevoir de nouvelles formes de joints à l'aide d'une analyse simultanée, ou d'optimiser la géométrie des gorges de retenue, la méthode des éléments finis offre une souplesse inégalée. Elle permet de réduire le temps de développement des produits et d'apporter au marché des solutions innovantes.

Un réseau international de distribution

Les pièces Kalrez® sont disponibles dans le monde entier, grâce à un vaste réseau de distributeurs agréés. Ces spécialistes sont là pour assurer l'assistance technique qui vous permettra de résoudre vos problèmes d'étanchéité. Contacter DuPont Performance Elastomers pour obtenir la liste complète des distributeurs agréés.

Données actualisées

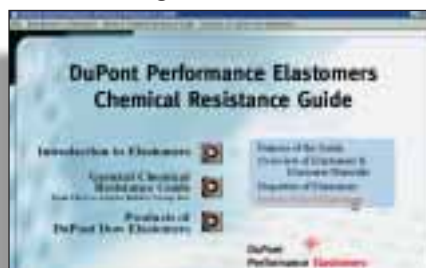
Nous assurons à nos clients les informations les plus récentes en matière de performances d'étanchéité.

Visitez notre site

www.dupontelastomers.com

pour consulter ou télécharger les toutes dernières informations produits. Le Guide de Résistance aux Produits Chimiques de DuPont Performance Elastomers est un outil en ligne qui précise la résistance chimique des élastomères, y compris Kalrez® et Viton®, en présence de différents agents chimiques. Pour des informations plus spécifiques sur Kalrez®, et sur la conception des joints d'étanchéité, consulter le Guide des Applications Kalrez®, un logiciel interactif présentant des caractéristiques uniques.

Consultez le guide de résistance chimique sur: www.dupontelastomers.com



Assistance technique dédiée pour des résultats optimisés

Vous pouvez compter sur DuPont Performance Elastomers pour vous assurer le support dont vous avez besoin afin d'obtenir les meilleurs résultats aussi rapidement que possible. Notre réseau international de Recherche et Développement, et notre savoir-faire en matière d'applications, constituent une aide précieuse dans différents domaines:

- Développement des procédés
- Test des applications
- Élaboration d'applications nouvelles



Pour plus d'informations, veuillez contacter l'un des bureaux suivants,
ou consultez www.dupontelastomers.com

Siège social international – Wilmington (Delaware, Etats-Unis)

Tél. +1 800 853 5515
+1 302 792 4000
Fax +1 302 792 4450

Siège social Européen – Genève

Tél. +41 22 717 4000
Fax +41 22 717 4001

Siège social Amérique centrale et latine – Brésil

Tél. +55 11 4166 8978
Fax +55 11 4166 8989

Siège social Asie-Pacifique – Singapour

Tél. +65 6275 9383
Fax +65 6275 9395

Siège social Japon – Tokyo

Tél. +81 3 6402 6300
Fax +81 3 6402 6301

Les informations contenues dans cette brochure sont communiquées à titre gracieux et sont basées sur des données techniques que DuPont Performance Elastomers considère comme fiables. Ces informations sont destinées à être utilisées par des personnes ayant des connaissances techniques, sous leur propre responsabilité et à leurs propres risques. Les précautions de manipulation indiquées ici sont destinées à guider les utilisateurs qui doivent vérifier eux-mêmes que leurs conditions particulières d'utilisation ne présentent aucun risque pour la santé, ni aucun danger. Comme les conditions d'emploi et de mise en décharge de nos produits sont en-dehors de notre contrôle, nous ne donnons aucune garantie ni implicite ni explicite et n'assumons aucune responsabilité en ce qui concerne l'utilisation de ces informations. Comme pour n'importe quel matériau, une évaluation dans les conditions réelles d'emploi est essentielle avant toute spécification. De plus, cette publication ne doit pas être considérée comme une licence d'application, ni comme une possibilité d'enfreindre les brevets existants. Les informations contenues dans ce document sont à jour, cependant certaines spécifications pourraient subir des changements ultérieurs à la date de publication. Veuillez consulter notre site internet www.dupontelastomers.com afin de prendre connaissance des informations les plus récentes.

Les pièces Kalrez® en perfluoroélastomère ne sont pas systématiquement testées selon le protocole de test de l'USP. Seuls les échantillons traités, fabriqués en composés 6231 et 6230, ont été testés selon les protocoles USP et répondent aux exigences de l'USP pour les polymères de Classe VI. Les essais USP ont été réalisés afin de promouvoir l'emploi de pièces Kalrez® dans les industries pharmaceutique et agro-alimentaire. Ces applications n'exigent pas l'emploi de matériaux répondant à la Classe VI de l'USP; mais de nombreux industriels de la pharmacie et de l'agro-alimentaire, y compris ceux qui visent une certification ISO 9000, ont souhaité s'y conformer. Dans les cas où il est exigé une certification de la conformité aux normes de l'USP, la responsabilité de réaliser les tests des produits finis intégrant des pièces Kalrez® en perfluoroélastomère incombe au fabricant ou au distributeur du produit fini.

Avertissement: Ne pas utiliser les produits mentionnés dans des interventions médicales impliquant une implantation permanente dans le corps humain. Pour d'autres applications médicales, veuillez consulter votre représentant de DuPont Performance Elastomers et vous référer au document «Medical Caution Statement» H-69237.

*DuPont™ est une marque de DuPont et de ses sociétés affiliées.
Kalrez®, Kalrez® KVSP™, Kalrez® UltraPure™
Kalrez® Sahara™ et Kalrez® Spectrum™ sont des marques
déposées de DuPont Performance Elastomers.
Vespe® est une marque déposée de DuPont.*

Copyright © 2005 DuPont Performance Elastomers.
Tous droits réservés.

(06/05) Imprimé en Suisse
KZS-A10105-01-B0504

DuPont 
Performance Elastomers