

3MG.002

Adhésifs époxy



Sommaire

Présentation

PRÉSENTATION

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

SÉLECTION

PRÉPARATION

CONSEILS DE MISE EN ŒUVRE

STOCKAGE

SÉCURITÉ

PRODUITS

Adhésifs conducteurs électriques

Adhésifs conducteurs thermiques

Adhésifs à basse viscosité

Adhésifs à usage général

Adhésifs à usage spécial

Résine de moulage

KITS STANDARD

CONDITIONNEMENT

TABLEAUX

Final Advanced Materials Sàrl
4 avenue de Strasbourg
68350 Didenheim – France
Tel : +33 (0) 3 67 78 78 78

Final Advanced Materials GmbH
Basler Strasse 115
79115 Freiburg – Deutschland
Tel: + 49 (0) 761 47 87 336
www.final-materials.com

Final Advanced Materials et son partenaire Cotronics proposent des adhésifs époxy haute température. Ils sont élaborés dans le but de garantir des collages techniques pour des applications de pointe soumises à des conditions extrêmes.

Ces produits spéciaux haute performance se distinguent les uns des autres par :

- Leur nombre de composants (un ou deux) ;
- Leur charge additionnelle éventuelle ;
- Leur polymérisation (à température ambiante ou par chauffage préalable)

Fabrication

Lors du durcissement chimique, les réactions de polymérisation produisent un composé infusible et insoluble grâce à sa structure moléculaire tridimensionnelle. Les durcisseurs utilisés sont :

- des amines : pour la polymérisation à température ambiante ;
- des anhydrides acides : pour la polymérisation à température élevée ;
- le complexe aminé BF₃ : pour les mono-composants.

Il est primordial de respecter les proportions exactes des mélanges car les réactions se comportent de manière stœchiométrique.

L'utilisation de charges dans l'adhésif permet de faire varier certains comportements, comme la conductivité thermique ou électrique, ou la résistance mécanique. Par exemple : les produits chargés en argent sont conducteurs ; les produits chargés en oxyde d'aluminium conduisent la chaleur et isolent des courants électriques.



Caractéristiques générales

Critères de sélection selon la catégorie d'adhésif

Le choix de l'adhésif époxy dépend de critères précis et essentiels :

- Application finale (série, prototypage, application unique, etc.)
- Températures à supporter (minimum, en pointe, en continu)
- Résistance aux chocs thermiques :
 - En combien de temps l'adhésif passe d'une température extrême à l'autre ?
 - Quelle est la fréquence de ce cycle thermique ?
 - Y a-t-il une trempe (air, eau, huile, ...) ?
- Niveau de conductivité thermique nécessaire
- Niveau de résistivité diélectrique nécessaire
- Niveau de dilatation thermique acceptable
- Environnement chimique (vapeur, liquide, polluant...)
- Contraintes mécaniques (compression, vibration, choc...)
- Contraintes électriques
- Atmosphère environnante (humidité, vide, ...)
- Conditions possibles de mise en œuvre
- Coefficient de dilatation thermique des éléments en contact
- Type de polymérisation (température maximale)

Adhésivité

Les caractéristiques de la surface de collage seront déterminantes pour obtenir la meilleure adhésion. Elles sont définies par la structure de l'état de surface et par les éventuelles impuretés résiduelles. En général, il est nécessaire de procéder à un usinage ou un ponçage du support pour obtenir une légère rugosité et permettre l'accrochage des ciments céramiques.

Épaisseur de la couche d'adhésif

À la température de fonctionnement, l'intervalle entre deux pièces assemblées doit être compris entre 0,05 et 0,2 mm. Une couche trop mince empêche une répartition homogène de l'adhésif ; une couche trop épaisse risque d'entraîner des ruptures de cohésion dans la masse de l'adhésif.

Mono- et bi- composants

Les adhésifs bi-composants ont une meilleure conservation à température ambiante. En général, ils montrent des qualités mécaniques supérieures et offrent une grande variété de propriétés thermiques.

Les adhésifs mono-composants sont prêts à l'emploi. À contrario leur consistance (viscosité, thixotropie) varie lentement lors du stockage à température ambiante.



Un produit bi-composant peut être mélangé dès sa fabrication, mais il doit alors être immédiatement stocké à -40 °C jusqu'à sa date de péremption (environ 1 an).

Temps de pottage

Le temps pottage désigne la durée d'utilisation optimale d'un adhésif époxy une fois le mélange effectué. Le travail de la matière se fait sans risque d'altération du processus de sa mise en œuvre.

Dans le cas d'une colle mono-composant, temps de pottage et temps de stockage sont identiques. Au début, certains adhésifs s'évaporent en partie et entraînent une légère variation de la viscosité et de la thixotropie.

Le temps de pottage est écoulé lorsque l'adhésif ne peut plus être utilisée (dosée, pesée...) sans dommage. Les techniques de préparation et les applications influent aussi sur les possibilités d'usage d'un adhésif à sa viscosité optimale. Ainsi, le temps de pottage ne dépend pas seulement de l'adhésif et de sa composition, mais également des techniques utilisées pour son utilisation.

Ces paramètres peuvent faire varier le temps de pottage à température ambiante de une heure à un jour. Il faut donc considérer les temps de pottage indiqués comme des valeurs de référence. De plus, la viscosité des produits peut doubler, sans pour autant poser de problème dans la mise en œuvre du produit.

Les temps de pottage à température ambiante des produits bi-composants s'échelonnent de quelques heures à un jour. Un refroidissement particulier n'est pourtant pas recommandé car il risque de cristalliser les composants.

Domaines de température

Les adhésifs époxy et polyamides sont des mélanges organiques qui se décomposent et s'évaporent à haute température.

Tenue en température continue

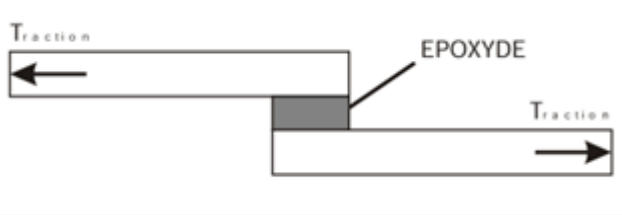
La température maximale d'utilisation entraîne une perte de poids de 2 % par tranche de 24 heures. Dépasser cette température réduit la dureté et le pouvoir adhésif des adhésifs. Si le collage doit rester stable pendant un an en conservant toutes ses propriétés, il est nécessaire de rester 20 à 80 °C en dessous.

Température limite avant déformation

La température limite avant déformation est inférieure à la précédente. Elle donne un point de repère afin d'anticiper la déformation mécanique de l'adhésif.



Résistance à l'arrachement



Deux plaquettes collées l'une à l'autre sont soumises à une traction parallèle à leurs plans, jusqu'à rupture de l'assemblage. La résistance à l'arrachement est la valeur maximale de la force en fonction de l'épaisseur du collage.

Résistance à l'humidité

La résistance à l'humidité indique la propension de l'adhésif polymérisée à capturer l'eau. Elle permet de comparer le comportement des différents matériaux en présence d'humidité. Cette valeur est mesurée selon la variation de poids de l'adhésif immergée directement dans l'eau pendant une durée donnée à une température constante.

Consistance

La consistance des époxydes varie de liquide à solide, de forme stable, très visqueux, ou thixotrope. Chez les adhésifs non-chargées, leur viscosité indique leur tendance à l'écoulement.

Par exemple :

- Eau.....1,7 cP
- Glycérine1 499 à 1 700 cP
- Huile.....300 à 3 000 cP
- Epoxyde.....600 à 50 000 cP

Dans le cas des adhésifs chargés, cette indication est un peu plus délicate car la charge augmente ou diminue la thixotropie pour les rendre pâteux. Ces produits thixotropes ont un état stable au repos mais peuvent devenir visqueux après sollicitations mécaniques (mouvements, diminution de volume). La consistance des adhésifs chargés se définit selon une échelle du type : viscosité faible, moyenne ou élevée (consistance pâteuse).

Charge

Adhésifs conducteurs thermiques

Les adhésifs époxy peuvent être chargés en oxyde d'aluminium (la plus commune), en argent, en nickel ou en aluminium. Celle-ci représente entre 60 et 75 % du poids de l'adhésif. Une charge en métal confère une meilleure conductivité thermique mais ne permet plus de qualifier le produit d'isolant électrique. Le choix de la charge se fait en fonction de la résistance thermique globale du montage et non pas sur la seule conductivité thermique de l'époxy.

Adhésifs sans charge ajoutée

Les adhésifs époxy sans charge ont un grand nombre d'applications, en particulier les collages de verres, de fibres optiques, etc.



Ces colles se rétractent à la chaleur, causant une perte de volume pouvant mener à des tensions et des déchirures. L'intensité des tensions dépend essentiellement du type d'adhésif utilisé. Il est souhaitable que celle-ci ne contienne aucun solvant pour maintenir la rétraction à moins de 1 %). Pour des couches très minces, un écaillage total peut se produire lors de la polymérisation.

Sélection

Des nombreux facteurs sont à prendre en compte lors de la sélection d'un adhésif époxy, mais deux éléments fondamentaux sont à mettre en avant :

La technique d'application

Ces premiers critères permettent d'identifier les quantités à commander et à stocker, ainsi que la consistance, la viscosité et même le cycle de polymérisation.

Éléments de réflexion : mise en œuvre envisagée, cadence de travail, température maximale supportée par les autres pièces lors de la polymérisation, etc.

Spécifications particulières liée à l'utilisation finale

Le choix final est souvent un compromis entre toutes ces exigences.

Éléments de réflexion : conductivité thermique et électrique, températures, résistance mécanique, à l'humidité, aux chocs thermiques, qualités optiques, matériaux en contact, etc.

Préparation

Préparation de l'adhésif

L'époxyde doit être malaxé avec application. S'il y a deux composants, nous conseillons de mélanger individuellement chacun de ces composants. Il convient de faire attention à ce que ni cette agitation préalable, ni le mélangeage n'introduisent trop de bulles d'air, aussi petites soient-elles.

Un réchauffement de l'adhésif jusqu'à 35 à 50°C réduit notablement sa viscosité (elle se comporte alors comme une huile moteur), ce qui peut faciliter malaxage et mélangeage. On gardera présent à l'esprit le fait qu'une telle pratique réduit le temps de pottage, et qu'il faut donc dans ce cas travailler rapidement.

Préparation des surfaces

Tous résidus de colle, toutes poussières, toutes traces d'huiles, de graisses, toutes salissures doivent être supprimées de la surface avant encollage. Pour l'huile et la graisse, de bons résultats sont obtenus avec les solvants organiques comme l'acétone, l'éthanol, le MEC (méthyléthylcétone).



Ce nettoyage de la surface améliore l'adhésion de l'adhésif. Celle-ci adhère généralement bien aux métaux (à l'exception du chrome et du titane), au verre, aux céramiques et matières synthétiques. Parmi ces dernières il peut être nécessaire, pour les polyoléfines ou les matériaux à base de PTFE de prévoir une imprégnation préalable. On peut utiliser par exemple un mélange d'oxygène et d'hexafluorure de soufre.

Polymérisation

Le cycle de durcissement est un ensemble de paliers de température que doit suivre un adhésif pour une bonne polymérisation. Plusieurs combinaisons de paliers de température sont disponibles pour chaque produit selon leurs applications et l'équipement (chauffage à l'air, four ventilé, plaque chauffante, etc.).

Un chauffage court à haute température assure le durcissement complet et donne la meilleure résistance à l'eau, aux gaz et autres fluides. Pour les adhésifs conducteurs (électricité ou chaleur), ces mêmes procédures permettent d'obtenir les plus faibles résistances possibles. Cependant, ce mode de durcissement rend les adhésifs plus cassants.

À l'inverse, une polymérisation utilisant des températures plus basses et des temps de chauffage plus longs optimise la flexibilité et l'endurance de l'adhésif face aux tensions thermomécaniques.

La meilleure technique consiste à procéder à un durcissement gradué, ce qui prend du temps. Les résultats obtenus sont excellents même en première approche et quelle que soit l'application visée. Ce processus, proposé sur l'emballage, représente le meilleur premier essai possible. Les paliers de polymérisation proposés pourront être considérablement réduits dans de nombreuses applications industrielles.

Les paliers temps/température indiqués doivent donc être considérés comme des suggestions. Des variations dans les conditions de chauffage conduisent à des changements de propriétés du produit polymérisé. Les conditions optimales du durcissement dépendent de l'application envisagée et leur découverte reste empirique.

Le lien entre durée et température de durcissement est de nature exponentielle : vers 100 °C, une baisse de température de 10 °C double le temps de polymérisation nécessaire pour obtenir un résultat identique. Une augmentation de 10 °C divise le temps par deux.

N.B. : On ne peut jamais trop faire durcir !

La polymérisation à chaud doit toujours débuter dans un four froid que l'on monte en température progressivement

Décollage et réparation

Défaire un assemblage :

- Avec la chaleur
- Avec une action mécanique
- Avec un solvant spécial (dichlorométhane)

**Réparation d'un collage :**

- La méthode la plus utilisée est la chaleur :
 - Diriger un flux d'air chaud directement sur la zone à réparer.
 - Ce chauffage localisé n'endommage pas les autres pièces et peut monter jusqu'à 350 °C.

Remplacement complet :

- Remplacer la colle et la polymériser par chauffage local

Nettoyage

Le nettoyage des outils tachés de résine non polymérisée se fait avec :

- De l'acétone
- Du MEC (Methyl-Ethyl-Cétone)

Pour les parties polymérisées, la chaleur, l'abrasion et la force mécanique permettront de retirer le produit.

Instructions spécifiques pour les adhésifs réfrigérés**Stockage**

- Impérativement maintenir une température de -40 °C !

Réchauffement

- Ouvrir les cartouches avant de les faire revenir à température ambiante.
- L'eau de condensation doit être tenue à l'écart des ouvertures.
- Il ne faut en aucun cas réfrigérer à nouveau l'adhésif !

Livraison

- Le froid est garanti par la neige carbonique (-78 °C). Un kilogramme de neige carbonique au moins doit être encore présent lors de la réception.
- Il faut manipuler l'adhésif et la neige carbonique avec des gants isolants ; un contact direct avec de l'eau ou d'autres solvants pourrait détruire l'adhésif.

Conseils de mise en œuvre

Les adhésifs époxy sont le plus souvent utilisés sous la forme de pâte thixotrope ou, dans la réalisation de structures plus fines, d'adhésif liquide. Les principales techniques d'utilisation sont les suivantes :

Sérigraphie

- Placer le support à 0,5 – 1 mm sous le tamis.
- Faire passer l'adhésif travers d'un tamis de nylon ou d'acier à l'aide d'une raclette.
- L'écran sur la face inférieure du tamis agit comme un pochoir : les grains d'adhésif n'occupent que les emplacements libres.



Les adhésifs avec charge nécessiteront l'utilisation d'un tamis comportant entre 70 et 128 mailles/cm. Le choix se fait selon la granulométrie de l'époxyde employée.

Tamponnage

L'adhésif est appliqué en plusieurs points séparés afin de former un réseau d'assemblage des pièces. La dimension du tampon est adaptée en fonction de la forme de l'assemblage afin d'obtenir un collage parfait.

Cette technique extrêmement précise permet des cadences de production de 600 à 800 pièces à l'heure, même lorsqu'elle est réalisée manuellement. Des adhésifs époxy sont spécifiquement créés pour que leur thixotropie et leur viscosité soient adaptés à cette technique. Il est essentiel qu'aucun filament ne se forme par étirement lorsque le tampon est éloigné de l'adhésif.

Dosage sous pression d'air

- Utiliser une cartouche équipée à son ouverture basse d'une pipette de dosage.
- Placer une très petite quantité de colle (par exemple 5 cm³) dans la cartouche.
- Contrôler le volume, le débit et la pression par système d'air comprimé.

Cette technique permet d'obtenir un dosage précis de la quantité d'adhésif expulsée. Elle est utilisée pour réaliser des dosages manuels ou automatisés.

Méthode à la spatule

- Poser l'adhésif manuellement sur la surface de collage à l'aide d'une spatule.

Cette méthode, bien qu'imprécise, est utile lors de la recherche, de la production de toutes petites séries ou encore de la réparation.

Centrifugation

- Poser la pièce (disque) sur un cylindre rotatif ; l'adhésion se fait grâce au vide.
- Déposer l'adhésif alors que le cylindre tourne à grande vitesse pour une application régulière grâce à la force centrifuge.

La centrifugation permet d'enduire les pièces en forme de disque très régulièrement.

Stockage

Bi-composant

- Maintenir la température entre 20 et 25 °C.
- Maintenir les emballages fermés (composants volatils)

Si ces conditions sont respectées alors les produit se conservent 6 mois, souvent plus. Un adhésif est utilisable aussi longtemps qu'il se laisse travailler.



Mono-composant

Les adhésifs époxy mono-composant se conservent 6 mois. Cependant, leur durée de vie peut être considérablement allongée lorsqu'ils sont stockés au réfrigérateur entre 2 et 7 °C. Ils devront alors être sortis au moins une journée avant leur usage dans leur emballage fermé.

À noter : la condensation sur le couvercle est à surveiller car elle pourrait conduire à la destruction de l'époxyde.

Sécurité

Les consignes et éléments légaux de sécurité sont disponibles dans des fiches de données de sécurité qui sont à votre disposition.

Éviter le contact avec la peau. Porter des gants en permanence.

En cas de contact avec la peau :

NE JAMAIS nettoyer de l'adhésif sur la peau avec un solvant organique.

Tout contact d'adhésif ou de solvant organique avec la peau entraîne un risque d'irritation.

Utiliser du savon et de l'eau pour le nettoyage de la peau, à la rigueur des pâtes spéciales de lavage de mains.

Produits

Adhésifs conducteurs électriques

Duralco™ 120-122-124-125-127

La combinaison entre adhésifs Cotronics et durcisseurs chargés permet d'obtenir la conductivité électrique requise pour certaines applications.

Propriétés générales

- Conducteurs électriques
- Excellente résistance aux agents chimiques et aux solvants

Applications générales

- Collage sur verre, céramiques, métaux et plastiques
- Remplacement des soudures en électronique
- Fixation des transistors
- Réparation des cartes
- Traçage des pistes conductrices

Mise en œuvre générale



- Polymérisation à température ambiante
- Polymérisation par cuisson (en accéléré) à 120 °C ou plus

Duralco™ 120

Propriétés

- Charge : poudre active d'argent, tamisée ultra fine
- Tenue en température continue : de -30 °C à +260 °C

Mise en œuvre

- Polymérisation : à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 1 heure à 120 °C

Duralco™ 122

Propriétés

- Charge : nickel
- Tenue en température continue : 260°C
- Économique

Mise en œuvre

- Polymérisation : à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 24 heures à 120 °C

Duralco™ 124

Propriétés

- Charge : argent
- Adhésif Cotronics le plus efficace
- Tenue en température continue : 340 °C

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud : 4 heures à 120 °C
- Post cuisson : 4 heures à 177 °C

Duralco™ 125

Propriétés

- Charge : argent
- Flexible
- Tenue en température continue : 230 °C

Mise en œuvre

- Polymérisation : à température ambiante en 8 heures
- Polymérisation à chaud : 30 minutes à 65 °C

Duralco™ 127

Propriétés

- Charge : graphite
- Tenue en température continue : 200°C
- La plus économique



Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures

Propriété	Unité	120	122	124	125	127
Tenue en température continue	°C	260	260	340	230	200
Couleur		argent	argent	argent	argent	noir
Nombre de composants		2	2	2	2	2
Viscosité	cps	25 000	25 000	20 000	50 000	50 000
Charge		argent	nickel	argent	argent	graphite
Conductivité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	7,2	2,16	7,2	5,76	3,6
Résistivité	Ω.m	8.10 ⁻⁷	7.10 ⁻³	2.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁴
Polymérisation à température ambiante	h	24	24	-	8	24
Polymérisation à chaud		-	-	4 h à 120 °C	30 min à 65 °C	-
Post cuisson		1 h à 120 °C	24 h à 120 °C	4 h à 177 °C	-	-

**Adhésifs conducteurs thermiques****Duralco™ 128-132-133 – 134-135**

La combinaison entre adhésifs Cotronics et durcisseurs chargés permet d'obtenir la conductivité thermique requise pour certaines applications.

Propriétés générales

- Conducteurs thermiques
- Excellente résistance aux agents chimiques et aux solvants

Applications générales

- Collage verre, céramiques, métaux et plastiques
- Éléments électroniques
- Fixation des transistors, des radiateurs et des refroidisseurs
- Éléments photovoltaïques
- Bases de montage en céramiques

Duralco™ 128**Propriétés**

- Charge : céramique
- Tenue en température continue : 260°C
- Grande résistance diélectrique

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 1 heure à 120 °C suivi de 1 heure à 175 °C

Duralco™ 132**Propriétés**

- Charge : aluminium
- Tenue en température continue : 260° C
- Excellent échangeur thermique

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 4 heures à 120 °C

Duralco™ 133**Propriétés**

- Charge : aluminium
- Tenue en température continue : 315 °C après post-cuisson

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud : 4 heures à 120 °C
- Post-cuisson : 4 heures à 175 °C



Duralco™ 134

Ce produit n'est pas un produit de collage mais une graisse non-durcissable. Il n'y a ni polymérisation ni séchage : le produit ne durcit pas.

Propriétés

- Charge : céramique
- Tenue en température continue : 260° C
- Graisse conductrice de la chaleur
- Non-durcissable
- Isolant électriquement

Mise en œuvre

- Application en couches entre composants et radiateurs
- Remplacement facilement grâce à sa texture
- Pas de polymérisation

Duralco™ 135

Propriétés

- Similaire à la Duralco™ 134 mais avec un meilleur transfert thermique
- Charge : fine poudre d'aluminium
- Tenue en température continue : 260° C

Mise en œuvre

- Application en couches entre composants et radiateurs
- Remplacement facilement grâce à sa texture
- Pas de polymérisation

Propriété	Unité	128	132	133	134	135
Tenue en température continue	°C	260	260	315	260	260
Couleur		ambré	argent	argent	ambré	gris
Nombre de composants		2	2	2	1	1
Viscosité	cps	79 000	15 000	36 500	graisse	graisse
Charge		céramique	aluminium	aluminium	céramique	aluminium
Conductivité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	2,88	5,76	5,76	5,04	5,76
Résistivité	Ω.m	10 ¹³	10 ⁴	10 ⁴	10 ¹⁴	-
Polymérisation à température ambiante	h	24	24	-	-	-
Polymérisation à chaud		-	-	4 h à 120 °C	-	-
Post cuisson		1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	4 h à 120 °C	4 h à 175 °C	-	-

**Adhésifs à basse viscosité****Duralco™ 4460 – 4461**

Les adhésifs Duralco™ à basse viscosité représentent la formule la plus fluide des systèmes polymères Cotronics. Ils s'appliquent facilement en couches minces et imprègnent même les trames les plus fines. Ces produits permettent d'étanchéifier les matériaux poreux et assurent un revêtement protecteur.

Duralco™ 4460**Propriétés**

- Tenue en température continue : 315 °C
- Bi-composant
- Produit de base avec charge possible
- Résistance à l'arrachement jusqu'à 140 kg/cm² en film mince (15 µm)
- Résistance au cisaillement 200 °C = 640 kg/cm² en film mince (12 µm)

Exemples d'applications :

- Collage d'un transducteur avec un film fin de 12 µm, résistance au cisaillement 200°C = 640 kg/cm²
- Imprégnation d'une pièce en textile technique pour réaliser un support d'antenne
- Imprégnation d'un composite pour une application aérospatiale

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud : 4 heures à 120 °C
- Post cuisson : 1 à 2 heures à 175 °C suivi de 16 heures à 230 °C

Duralco™ 4461**Propriétés**

- Tenue en température continue : 280 °C
- Résistance exceptionnelle aux agents chimiques, à l'humidité, aux températures élevées et aux phénomènes électriques
- Sans aucun solvant ni produit volatil
- Grande finesse du film de collage (0,01 mm)

Applications

- Collages ultrafins
- Encapsulations et revêtements ultrafin
- Protection
- Imprégnation de surface
- Création de traits ultra-minces
- Idéal pour l'électronique
- Adhérence sur les métaux, les céramiques, le verre et la plupart des matières plastiques.

**Mise en œuvre**

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 4 heures à 120 °C

Exemples :

- Enrobage de l'extrémité d'un câble (composé de 3 000 fibres optiques) dans un connecteur métallique.
- Protection de composants optiques contre l'humidité, en particulier dans des amplificateurs de signaux

Propriété	Unité	4460	4461
Tenue en température continue	°C	315	260
Couleur		ambré	ambré
Nombre de composants		2	2
Viscosité	cps	1 600	3 600
Masse volumique	g/cm ³	1,1	1,1
Charge		-	-
Dureté	Shore D	90	90
Résistance à la traction à 20 °C	MPa	71	65
Conductivité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,57	0,57
Dilatation thermique	10 ⁻⁶ .K ⁻¹	54	54
Rigidité diélectrique	kV/mm	19,5	17,55
Résistivité	Ω.m	10 ¹²	10 ¹¹
Température de déformation	°C	260	210
Élongation	%	5	5
Stabilité thermique 1 000 h à 200 °C	%	0,1	0,2
Retrait	%	0,5	0,8
Reprise d'humidité 30 jours	%	0,1	0,15
Ratio mélange	Adhésif-Durcisseur	100-80	100-17
Polymérisation à température ambiante	h	-	24
Polymérisation à chaud		4 h à 120 °C	-
Post cuisson		1-2 h à 175 °C + 16 h à 230 °C	4 h à 120 °C

**Adhésifs à usage général****Duralco™ 4463 – 4525 – 4535 – 4700 – 4703****Duralco™ 4463****Propriétés**

- Tenue en température continue : 260 °C
- Bi-composant
- Adhésif à faible dilatation thermique
- Excellente résistance chimique, électrique et à l'humidité
- Stabilité à haute température
- Résistance aux chocs thermiques
- Très bonne tenue mécanique
- Retrait très faible
- À très faible dilatation (jusqu'à 2 fois inférieure à celles des adhésifs standards)

Applications

- Très bonne adhésion sur la plupart des verres, céramiques, métaux et plastiques
- Collage et le moulage de composé électroniques
- Collage de fibre de verre
- Assemblage de composants optiques.

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 4 heures à 120 °C

Duralco™ 4525**Propriétés**

- Tenue en température continue : 260 °C
- Bi-composant
- Grande stabilité à l'humidité
- Très faible retrait lors du durcissement
- Excellentes capacités électriques
- Résiste exceptionnellement bien aux solvants et aux produits chimiques
- Résistance à la corrosion (testé dans acides chlorhydriques, sulfuriques et phosphoriques)
- Résistance aux hydrocarbures, aux agents atmosphériques et aux corrosions diverses
- Usinable

Applications

- Collage de jauges de contraintes, de thermocouples, de capteurs divers
- Dans les chambres de mesures de réacteurs chimiques
- Moteurs et les appareils de mesures.
- Applications automobiles, aéronautiques ou navales
- Réparation de réservoirs en fibre de verre



Adhésifs époxy

- Stockage d'acides à forte concentration : hydrochlorique à 36 %, phosphorique à 29 %, sulfurique à 65 %, nitrique à 70 %
- Collage de protection en carbone sur le système de freinage des roues d'avions

Mise en œuvre

- Polymérisation à la température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 1 heure à 120 °C suivi d'1 heure à 175 °C

Duralco™ 4535

Propriétés

- Adhésif flexible
- Très bonne tenue aux vibrations
- Tenue en température continue : jusqu'à 230 °C
- Bi-composants à forte capacité colloïdale
- Résistance aux chocs thermiques et au pelage
- Faible retrait
- Excellent coefficient diélectrique

Applications

- Systèmes soumis aux vibrations
- Secteurs automobiles, électriques
- Instruments de mesures
- Moteurs
- Appareils d'analyse chimique
- Assemblage acier-composite (liaison d'adhésif phénolique, de polyester et de graphite)
- Assemblage d'une série d'aimants sur une structure

Mise en œuvre

- Polymérisation à la température ambiante en 24 heures
- Polymérisation à chaud : 1 heure 120 °C

Duralco™ 4700

L'adhésif Duralco™ 4700 est la référence universelle pour le collage structural à hautes températures.

Propriétés

- Tenue en température continue : jusqu'à 315 °C
- La plus forte capacité colloïdale à haute température
- Tenue thermique exceptionnelle grâce à un maillage de polymères inorganiques et organiques
- Bi-composant
- Il ne dégage aucune odeur et ne contient aucun solvant ou gaz toxique.
- Extrême résistance électrique
- Tenue satisfaisante aux radiations

**Applications**

- Excellente adhérence sur métaux, céramiques, verre et la plupart des matières plastiques.
- Collages industriels, automobiles, électriques, aéronautiques, laboratoires
- Montages spécifiques de l'industrie nucléaire
- Adhésif de protection sur des connecteurs.
- Écran thermique et barrière contre l'humidité et les moisissures.
- Réparation de fissures dans circuit hydraulique en acier (à 250 °C, sous 1 450 MPa)
- Scellement des thermocouples sur des résistances électriques.
- Maintien de jauges de contraintes sur différents supports.

Mise en œuvre

- Usage facile et sûr
- Polymérisation à chaud : 4 heures à 120 °C
- Post cuisson : 1 à 2 heures à 175 °C suivi de 16 heures à 230 °C
- Cycle de dégazage de 1 à 2 heures à 175 °C conseillé

Duralco™ 4703**Propriétés**

- Tenue en température continue : jusqu'à 343 °C
- Polymère mixte, organique-inorganique
- Excellente stabilité dimensionnelle à hautes températures
- Très faible taux d'absorption de l'humidité
- Utilisation à la limite de tenue en température des colles époxy
- Conserve plus de 85 % de résistance à la traction après 1 000 h à 260 °C

Applications

- Excellente adhérence sur métaux, céramiques, verre et la plupart des matières plastiques
- Collages techniques.
- Collage de pièces métalliques avec 20 MPa de résistance d'adhésion
- Scellement de thermocouples dans des environnements corrosifs à plus de 280 °C.

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud : 4 heures à 120 °C
- Post cuisson : 1 à 2 heures à 175 °C suivi de 16 heures à 230 °C

**Adhésifs époxy**

Propriété	Unité	4463	4525	4535	4700	4703
Tenue en température continue	°C	260	260	230	315	343
Couleur		gris	noir	gris	noir	noir
Nombre de composants		2	2	2	2	2
Viscosité	cps	176 000	25 000	10 000	40 000	50 000
Masse volumique	g/cm ³	1,5	1,7	1,1	1,8	1,8
Dureté	Shore D	75	90	A60-A80	94	95
Résistance à la traction à 20 °C	MPa	48	68	41,3	76,5	81,3
Conductivité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,72	1,87	1,15	1,87	2,59
Dilatation thermique	10 ⁻⁶ .K ⁻¹	20	33	34	37	39
Rigidité diélectrique	kV/mm	23,4	17,55	17,55	21,45	17,55
Résistivité	Ω.m	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹²	10 ¹²	10 ⁸
Température de déformation	°C	210	210	100	300	320
Élongation	%	2	2	12	2	2
Stabilité thermique 1 000 h à 200 °C	%	0,5	0,05	0,5	0,1	0,02
Retrait	%	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1
Reprise d'humidité 30 jours	%	0,3	0,1	0,2	0,02	0,15
Ratio mélange	Adhésif-Durcisseur	100-6	100-8	100-100	100-28	100-22
Polymérisation à température ambiante	h	24	24	24	-	-
Polymérisation à chaud		-	-	1 h à 120 °C	4 h à 120 °C	4 h à 120 °C
Post cuisson		4 h à 120 °C	1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	-	1-2 h à 175 °C + 16 h à 230 °C	1-2 h à 175 °C + 16 h à 230 °C

**Adhésifs à usage spécial****Duralco™ 4400 – 4420 – 4538 – 4540 – NM25 – S5H13****Duralco™ 4400 - Conducteur thermique****Propriétés**

- Tenue en température continue : jusqu'à 260 °C
- Excellent conducteur thermique
- Bi-composants
- Flexible

Applications

- Adhésion sur métal, verre et céramique
- Lien ou isolant entre deux métaux possédant des coefficients de dilatation différents
- Réalisation d'échangeurs thermiques pour composants électriques ou électroniques

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 1 heure à 120 °C suivi de 1 heure à 175 °C

Duralco™ 4420 - Monocomposant**Propriétés**

- Mono-composant
- Tenue en température continue : jusqu'à 230 °C
- Bonnes qualités diélectriques
- Base thixotropique unique évite les coulées entre deux supports verticaux
- Résiste aux solvants, hydrocarbures, lubrifiants et à la plupart des agents chimiques

Applications

- Bonne adhérence sur métal, verre et céramique, mais également plastique et micas.
- Liaisons collées de composites techniques tels que verre-époxy, polyamides-époxy et phénol-mica.
- Applications industrielles automatisées

Mise en œuvre

- Sans dosage, ni mixage
- Polymérisation à chaud : 2 à 4 heures à 120 °C
- Post cuisson : 4 heures à 175 °C

**Duralco™ 4538 – Collage Téflon™****Propriétés**

- Flexibilité adaptable
- Bi-composant

Applications

- Adhésion sur plastiques, métaux, verre, Zytel, Victrex, Téflon™ (traité), polyphénols sulfonés, polycarbonates, dérivés phénoliques, nylon
- Domaine électronique
- Instrumentation
- Transformateurs
- Assemblage étanche d'un hublot en verre sur une monture en bronze à l'aide de la formule C en permet l'usage de -75 °C à +235 °C

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Polymérisation à chaud : 2 heures à 90 °C

Duralco™ 4540 - Résine conductrice thermique chargée aluminium**Propriétés**

- Adhésif conductrice thermique
- Charge : aluminium
- Tenue en température continue : jusqu'à 260 °C
- Résiste aux chocs thermiques
- Usinable
- Résiste à la plupart des agents chimiques et des solvants

Applications

- Moules d'injections
- Obturation de fissures et de craquelures sur des pièces métalliques
- Assemblage avec des dérivés du PTFE après traitement des surfaces à coller

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 1 heure à 120 °C suivi de 1 heure à 175 °C

Duralco™ NM25 - Résine amagnétique**Propriétés**

- Adhésif amagnétique
- Bi-composant



Adhésifs époxy

- Tenue en température continue : jusqu'à 260 °C
- Exempte de toute particule métallique ou composé conducteur

Applications

- Système de chauffe par induction
- Collages techniques dans les systèmes magnétiques
- Liaison aimant sur aimant de moteur pas à pas

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 1 heure à 120 °C suivi de 1 heure à 175 °C
- Mélanger les deux composants dans les proportions conseillées puis appliquer
- Manipulation possible après quelques minutes

Trois indices de viscosités différents

- Duralco™ NM25, viscosité moyenne (12 400 cps)
- Duralco™ NM25 HV, haute viscosité (29 000 cps)
- Duralco™ NM25 HT, viscosité intermédiaire (20 000 cps)

Duralco™ S5H13 - Collage et scellement stérilisable

Propriétés

- Tenue en température continue : jusqu'à 260°C
- Ne contient ni solvant, ni composant volatil
- Usinable
- Résistant à la corrosion et aux solvants et agents chimiques classiques
- Résistant aux cycles répétitifs de stérilisation

Applications

- Collage et scellement stérilisable
- Adhésion avec inox, métaux, verre et céramiques
- Outils médicaux
- Enrobage, scellement et enduits pour l'instrumentation
- Aérospatial, automobile, équipements électroniques sensibles
- Scellement et enrobage de composants de cautérisation

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson : 4 heures à 120 °C

FICHE TECHNIQUE 3MG.002

Propriété	Unité	4400	4420	4538	4540	NM25	S5H13
Tenue en température continue	°C	260	230	235	260	260	260
Couleur		brun	gris	brun	argent	brun	noir
Nombre de composants		2	1	2	2	2	2
Viscosité	cps	86 000	pâte	10 000	30 000	20 000	20 000
Masse volumique	g/cm ³	2,1	1,2	1	1,9	1,9	1,9
Charge		Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	-	Al	Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Dureté	Shore D	80	75	-	80	80	85
Résistance à la traction à 20 °C	MPa	48	48	-	69	68	69
Conductivité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	2,88	1,15	1	5,04	1,87	1,87
Dilatation thermique	10 ⁻⁶ .K ⁻¹	35	45	-	41	33	33
Rigidité diélectrique	kV/mm	24	15,6	17,55	3,9	19,5	19,5
Résistivité	Ω.m	10 ¹²	10 ⁸	10 ¹²	10 ⁶	10 ³	10 ³
Température de déformation	°C	170	175	75	225	210	210
Élongation	%	2	1,5	8	1,2	2	2
Stabilité thermique 1 000 h à 200 °C	%	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
Retrait	%	0,4	0,3	0,8	0,1	0,2	0,2
Reprise d'humidité 30 jours	%	0,05	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2
Ratio mélange	Adhésif-Durcisseur	100-5	-	-	100-9	100-8	100-13
Polymérisation à température ambiante	h	24	-	24	24	24	24
Polymérisation à chaud		-	2-4 h à 120 °C	2 h à 90 °C	-	-	-
Post cuisson		1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	4 h à 175 °C	-	1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	4 h à 120 °C

**Résine de moulage****Durapot™ 861 – 862 – 863 – 864 – 865 – 866 – 868****Durapot™ 861-Faible viscosité****Propriétés**

- Résine translucide et fluide
- Tenue en température continue :260 °C
- Polymérisation à température ambiante

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post cuisson :1 heure à 120 °C suivi de 1 h à 175 °C

Applications

- Bonne imprégnation des matériaux poreux ou fibreux
- Idéal pour les applications électroniques

Durapot™ 862-Haute température**Propriétés**

- Très fluide et translucide
- Tenue en température continue :315 °C

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud en 4 heures
- Post cuisson :1 heure à 175 °C suivi de 16 h à 230 °C

Durapot™ 863-Moulage à haute température**Propriétés**

- Excellente stabilité diélectrique à haute température.
- Résistant aux solvants et à l'humidité.
- Tenue en température :315 °C

Applications

- Liaison de matériaux organiques et minéraux

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud en 4 heures
- Post cuisson :1 heure à 175 °C suivi de 16 h à 230 °C

Durapot™ 864-Flexible, polymérise à température ambiante**Propriétés**

- Similaire à Durapot™ 863
- Meilleure élasticité

- Meilleure tenue aux variations et chocs thermiques
- Tenue en température continue : 230 °C



Mise en œuvre

Adhésifs époxy

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Polymérisation à chaud en 2 heures

Durapot™ 865 – Résine thermoconductrice

Propriétés

- Tenue en température continue : 260 °C
- Polymérisation à température ambiante

Applications

- Dans les composants électroniques pour dissiper la chaleur

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post-cuisson : 1 heure à 120 °C suivi de 1 heure à 175 °C

Durapot™ 866 – Résine isolante

Propriétés

- Tenue en température continue : 260 °C
- Polymérisation à température ambiante

- Isolant électrique et thermique

Mise en œuvre

- Polymérisation à température ambiante en 24 heures
- Post-cuisson : 4 heures à 120 °C

Durapot™ 868-Haute température et flexible

Propriétés

- Résistant aux chocs thermiques
- Très bon isolant électrique
- Tenue en température continue : 260 °C

Mise en œuvre

- Polymérisation à chaud : en 2 à 4 heures
- Post-cuisson : 2 heures à 150 °C

FICHE TECHNIQUE 3MG.002

Propriété	Unité	861	862	863	864	865	866	868
Tenue en température continue	°C	260	315	315	230	260	260	260
Couleur		ambré	ambré	ambré	brun	gris	brun	ambré
Nombre de composants		2	2	2	2	2	2	2
Viscosité	cps	3 600	1 600	2 000	17200	30 000	10 000	800
Masse volumique	g/cm ³	1,2	1,2	1,2	1,1	1,9	1,8	1,1
Charge		-	-	-	-	-	-	-
Dureté	Shore D	80-D	80-D	90-D	60-80-A	95-D	60-D	60-80-A
Conductivité thermique	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,22	0,25	1,3	1	2,9	0,22	0,58
Dilatation thermique	10 ⁻⁶ .K ⁻¹	54	54	34	68	38	45	52
Rigidité diélectrique	kV/mm	17,6	19,5	21,5	17,6	27,3	19,5	19,5
Résistivité	Ω.m	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹²
Constante diélectrique		4,15	4,15	3,5	3,5	3,5	3,5	4,1
Facteur de perte		0,015	0,015	0,01	0,01	0,01	0,015	0,015
Résistance chimique		Excellente	Excellente	Excellente	Bonne	Excellente	Excellente	Excellente
Résistance solvant		Excellente	Excellente	Excellente	Bonne	Excellente	Excellente	Excellente
Durée de vie en pot	h	0,5	4	8	1	1	1	2-4
Ratio mélange	Adhésif-Durcisseur	100-17	100-80	100-71	100-120	100-5	100-12	100-40
Polymérisation à température ambiante	h	16 à 24	-	-	24	16 à 24	24	-
Polymérisation à chaud	h	-	4 h à 120 °C	4 h à 120 °C	-	-	-	2 à 4 h à 120 °C
Post cuisson		1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	1 h à 175 °C + 16 h à 230 °C	1 h à 175 °C + 16 h à 230 °C	-	1 h à 120 °C + 1 h à 175 °C	4 h à 120 °C	2 h à 150 °C



Kits standard

L'ensemble des adhésifs est disponible en kits d'essais de faible volume et en kits de production de plus grandes quantités (voir tableau ci-dessous). Deux autres formats de kits pré dosés sont également disponibles en plus de ces conditionnements standards :

Kit pré dosé –Mélanger et appliquer

Conditionnement

- Chaque boîte se compose d'un ensemble de 10 unités.
- Chaque unité se compose d'un pot d'adhésif + 1 seringue de durcisseur.
- Kits de 10 x 10 g et 10 x 25 g

Mise en œuvre

- Peser le durcisseur en quantité identique à l'adhésif.
- Injecter le durcisseur dans le pot d'adhésif.
- Bien mélanger et appliquer.

Articles disponibles

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| • EE 128 | • EE 4460 | • EE 4538 |
| • EE 132 | • EE 4540 | • EE 4700 |
| • EE 861 | • EE 4525 | |





Système automatique de dosage et injection

Conditionnement

- 4 doubles cartouches de 60 ml

Mise en œuvre

- Aucune préparation préalable
- D'injecter directement le mélange adhésif / durcisseur
- L'application requiert l'utilisation du pistolet d'injection ETAG et d'un pack ETMT de 10 seringues de mélange jetables.

Articles disponibles

- 4525N
- 4461N
- 4535N
- 4540N



FICHE TECHNIQUE 3MG.002

Conditionnement

Les masses sont données à titre d'informations,
Cotronics™ remplit les contenants par volume.

N° Article	Adhésif		Durcisseur	
	Masse / Volume	Contenant	Masse / Volume	Contenant
120-1	52 g	Tube	4 ml	SRG
122-1	113 g	Tube	4 ml	SRG
122-2	227 g	Tube	8 ml	SRG
122-3	453 g	Tube	16 ml	Seringue
122T-1	/	/	10 g	BTL 15 ml
124-1	32 g	Tube	32 g	Pot
125-2	6 g	Double SRG	6 g	Double SRG
125-3	114 g	Pot 120 ml	114 g	Pot 120 ml
125-3A	57 g	Pot 30 ml	57 g	Pot 30 ml
127-1	15 ml	SRG 60 ml	15 ml	SRG 60 ml
127-1A	59 ml	SRG 118 ml	Mono-composant	
127-2	360 g	½ Pint US	325 g	½ Pint US
127-3	700 g	Pint US	640 g	Pint US
128-1	475 g	½ Pint US/	30 g	Pot 60 ml
128-2	900 g	Pint US	60 g	Pot 120 ml
128-3	5,0 kg	Gallon US	250 g	Pot 235 ml
132-1	415 g	½ Pint US	35 g	BTL 2 oz US
132-2	830 g	1 Pint US	70 g	BTL 2 oz US
132IP-1	415 g	½ Pint US	35 g	BTL 60 ml
132IP-2	830 g	Pint US	65 g	BTL 60 ml
132P-1	400 g	½ Pint US	25 g	BTL 90 ml
133-1	350 g	½ Pint US	93 g	BTL 90 ml
134-1	225 g	Pot 118 ml	Mono-composant	
135-1	227 g	½ Pint US	Mono-composant	

135-1A	113 g	Pot 118 ml	Mono-composant	
4400-1	1040 g	1 Pint US	60 g	BTL 60 ml
4400-2	5,2 kg	1 Gallon US	250 g	BTL 240 ml
4420-1	700 g	1 Pint US	Mono-composant	
4420-2	5,4 kg	1 Gallon US	Mono-composant	
4420-3	3x 115 ml	SRG	Mono-composant	
4420-4	550 g	CT 325 ml	Mono-composant	
4460-1	500 g	1 Pint US	400 g	1 Pint US
4460-2	2 kg	½ Gallon US	1,6 kg	½ Gallon US
4460-3	10 kg	3 Gallon US	8 kg	3 Gallon US
4461-1	500 g	1 Pint US	90 g	BTL 90 ml
4461-2	2,95 kg	1 Gallon US	500 g	1 Pint US
4461-3	14,0 kg	3 Gallon US	3,5 kg	Gallon US
4461IP-1	475g	Pint US	128 g	NC
4461-2H	/	/	500 g	Pint US
4461IP-2	2,7 kg	Gallon US	725 g	Pint US
4461IP-3	14,5 kg	5 Gallon US	3,6 kg	Gallon US
4461SS-1	500 g	Pint US	90 g	BTL 120 ml
4461SS-2	3,0 kg	Gallon US	530 g	Quart US
4462-1	350 g	1 Pint US	80 g	BTL 90 ml
4462-2	2,8 kg	1 Gallon US	650 g	BTL 1 Qt US
4463-1	380 g	½ Pint US	25 g	BTL 90 ml
4463-2	760 g	1 Pint US	50 g	BTL 90 ml
4463-3	4,5 kg	Gallon US	275 g	Pint US
4463-4	22,7 kg	5 Gallon US	1,3 kg	½ Gallon US
4525-1	850 g	1 Pint US	75 g	BTL 90 ml
4525-2	4,8 kg	1 Gallon US	400 g	1 Pint US
4525-3	24 kg	5 Gallon US	1,8 kg	½ Gallon US

N° Article	Adhésif		Durcisseur	
	Masse / Volume	Contenant	Masse / Volume	Contenant

FICHE TECHNIQUE 3MG.002

4525IP-1	850 g	Pint US	75 g	Pot 90 ml
4525IP-2	4,5 kg	Gallon US	400 g	Pint
4525IP-3	24 kg	5 Gallon US	1,8 kg	½ Gallon US
4525IPEHV-1	725 g	Pint US	155g	Pot 90 ml
4535-1	275 g	½ Pint US	275 g	½ Pint US
4535-2	2,25 kg	½ Gallon US	2,25 kg	½ Gallon US
4535-4	11,3 kg	5 Gallon US	11,3 kg	5 Gallon US
4538-1	350 g	1 Pint US	425 g	1 Pint US
4538-2	1,8 kg	½ Gallon US	2,17 kg	1 Gallon US
4538-3	9 kg	5 Gallon US	10,9 kg	5 Gallon US
4538-1A	/	/	425 g	Pint US
4540-1	500 g	1 Pint US	50 g	BTL 90 ml
4540-2	4 kg	1 Gallon US	375 g	1 Pint US
4540-3	20 kg	5 Gallon US	1,8 kg	½ Gallon US
4540-1	450 g	Pint US	50 g	Pot 90 ml
4540-2	4,1 kg	Gallon US	375 g	Pint US
4700-1	800 g	1 Pint US	225 g	½ Pint US
4700-2	4 kg	1 Gallon US	1,12 kg	1 Qt US
4700-3	20,4 kg	5 Gallon US	5,5 kg	Gallon US
4703-1	850 g	Pint US	180 g	½ Pint US
4703-2	4,5 kg	1 Gallon US	1 kg	1 Qt US
4703-3	22,7 kg	5 Gallon US	5 kg	Gallon US
NM25-1	850 g	1 Pint US	75 g	BTL 90 ml
NM25-2	4,5 kg	Gallon US	400 g	Pint US
NM25HT-1	850 g	Pint US	225 g	½ Pint US
NM25HT-2	4 kg	Quart US	900 g	Quart US
NM25HV-1	850 g	Pint US	75 g	Pot 90 ml
S5H13-1	850 g	1 Pint US	90 g	BTL 90 ml
S5H13-2	4,8 kg	1 Gallon US	650 g	1 Qt US
861-1	445 g	1 Pint US	90 g	BTL 120 ml
861-2	2,94 kg	1 Gallon US	500 g	1 Pint US

861-3	18,6 kg	5 Gallon US	2,7 kg	Gallon US
861-1H	/	/	90 g	Pot 90 ml
861-2H	/	/	500 g	Pint US
861IP-1	500 g	Pint us	90 g	Pot 90 ml
861IP-2	2,7 kg	Gallon US	725g	Quart US
861IP-3	14,9 kg	5 Gallon US	3,7 kg	Gallon US
863-1	445 g	1 Pint US	350 g	1 Pint US
863-2	2,2 kg	1 Gallon	1,58 kg	½ Gallon US
863-3	10,9 kg	5 Gallon US	7,7 kg	5 Gallon US
864-1	350 g	1 Pint US	425 g	1 Pint US
864-2	1,8 kg	½ Gallon US	2,17 kg	1 Gallon
864-3	10,9 kg	5 Gallon US	10,9 kg	5 Gallon US
865-1	1040 g	1 Pint US	60 g	BTL 60 ml
865-2	5,2 kg	1 Gallon US	250 g	BTL 240 ml
865-3	25,9 kg	Gallon US	1,4 kg	½ Gallon US
865-1H	/	/	60 g	BTL 60 ml
865-2H	/	/	250 g	BTL 240 ml
865IP-1	1,0 kg	Pint US	60 g	BTL 60 ml
865IP-2	5,0 kg	Gallon US	250 g	BTL 240 ml
865IP-3	26 kg	5 Gallon US	1,36 kg	½ Gallon US
866-1	350 g	1 Pint US	45 g	BTL 60 ml
866-2	2,08 kg	1 Gallon US	275 g	BTL 240 ml
866-3	10,9 kg	5 Gallon US	1,4 kg	½ Gallon US
868-1	375 g	1 Pint US	150 g	BTL 120 ml
868-2	2,7 kg	1 Gallon US	1,08 kg	1 Quart US

BTL : bouteille / Qt = quart / SRG : SRG / CT : Cartouche