

## L'INGÉNIERIE DE LA VALEUR ET LES MODÈLES D'ANALYSE DES COÛTS ET DE LA PERFORMANCE RÉDUISENT LES COÛTS DE PROPRIÉTÉ

*Auteur : Giuseppe Isalberti*

Qu'il s'agisse du fabricant, de l'embouteilleur ou du consommateur, chacun bénéficie d'une qualité supérieure au coût réalisable le plus bas.

Toutefois, le coût réalisable le plus bas n'équivaut pas souvent au prix le plus bas : les consommables moins chers sont rarement la clé d'une diminution des coûts totaux de fabrication. En revanche, des matériaux de qualité supérieure et une technologie améliorée contribuent à réaliser des économies de coûts de plus en plus importantes. Des capacités de production supérieures exigent des performances constantes ainsi qu'un niveau élevé de précision aux cours des phases clés de la fabrication. Lors de la fabrication de récipients en verre, le retrait de la bouteille de son moule est un moment critique. En utilisant des pinces et inserts de levage durables et soumis à un usinage de précision, les fabricants réalisent en fait des économies à long terme. Un modèle d'analyse des coûts et de la performance permet d'en faire la démonstration, en comparant les performances de différents matériaux en termes de qualité des bouteilles et de temps de disponibilité des machines. Toutefois, les avantages des matériaux hautes performances ne peuvent être obtenus que si ces matériaux sont utilisés correctement. Lors de l'utilisation de matériaux hautes performances, les fabricants devront obtenir de la part de leur fournisseur une assistance en matière d'ingénierie de la valeur. Cette dernière est la garantie que la conception et la mise en route remplissent les conditions nécessaires pour réduire les coûts et augmenter la production. Toutefois, une telle conception ne va pas de soi ; elle est même souvent contre-intuitive. Par exemple, on tend à croire que des tolérances plus étroites engendrent de meilleures performances. Or, ce n'est pas toujours le cas. Lors de la fabrication de récipients en verre à filets, les recommandations standard pour la création des schémas d'insert aident à obtenir de meilleurs résultats. En respectant ces recommandations lors de la préparation des schémas d'inserts, les concepteurs peuvent améliorer les performances des inserts et en réduire les coûts. Deux facteurs clés affectent les performances des récipients en verre à filets. En premier lieu, le goulot doit être conçu avec des tolérances étroites et un usinage de précision afin que les filets de la bague de la bouteille soient formés correctement. Par ailleurs, l'insert de levage doit être aligné avec précision lorsque la bouteille est retirée de son moule. En cas d'utilisation de la pince de levage ou de pincettes, l'insert de levage doit se refermer sur le goulot fileté et soulever la bouteille hors de son moule, sans endommager les filets ou le goulot. Lors de l'utilisation d'un équipement à vitesse élevée pour une production accrue, l'alignement de la pince et de l'insert est tout aussi primordial que la conception et l'usinage de précision de l'insert. De légères variations au niveau de



*L'insert bénéficiant d'une conception optimale encapsulera le filetage sans le toucher. Un support est placé sous le filet durant le retrait de la bouteille.*

l'alignement peuvent entraîner une déformation de la bague, une usure excessive de l'insert, ou bien encore une rupture pouvant être à l'origine d'une réduction du volume de production, de l'arrêt des machines et de coûts de production plus élevés.

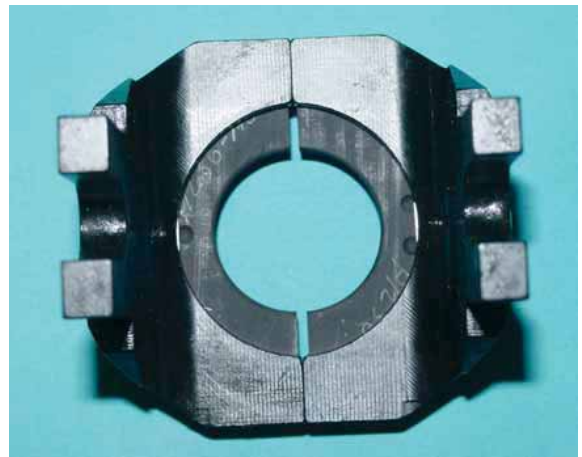
### Conception et bague souhaitée

La conception de l'insert de précision est déterminée par celle du goulot et de la bague de bouteille souhaitée. Toutefois, il existe des différences majeures dans la mesure où leurs fonctions diffèrent. L'insert doit fonctionner correctement avec la pince de levage avant de pouvoir

fonctionner correctement avec la bouteille. L'usinage de précision, les goupilles d'alignement et les butées d'épaulement sont tout aussi importants quand il s'agit de configurer correctement les pinces. Des caractéristiques identiques sont nécessaires pour l'insert, afin qu'il se positionne correctement dans la pince. En règle générale, les tolérances nécessaires sur l'insert ne correspondent pas exactement à celles requises pour former les filets. L'insert soulève la bouteille en la prenant par-dessous le filet. Par conséquent, le filet détaillé dans l'insert est légèrement plus grand que les filets de la bouteille. Le profil étant usiné dans un insert vide qui est ensuite divisé en deux moitiés, la conception doit permettre une coupe de scie. Il doit également y avoir du jeu entre la bague et l'insert afin de prévenir un pincement, ceci afin de garantir des tolérances plus souples. À moins que le concepteur comprenne clairement le mode d'usinage des inserts en graphite ainsi que les tolérances requises pour un fonctionnement correct des inserts, il se peut que le schéma soit produit avec des tolérances inutiles, avec des raccords de bague sans tolérances de coupe, ou bien avec des dimensions élevées omises, empêchant alors de procéder à une inspection appropriée. Les schémas ne remplissant pas les exigences requises pour un usinage correct peuvent avoir pour conséquences une augmentation des coûts d'usinage, des retards de livraison, un positionnement incorrect des inserts dans la pince ou bien encore un prélèvement incorrect de la bouteille.

## Variantes par rapport à la norme

Bien qu'il existe des profils standard, les concepteurs optent souvent pour des variantes par rapport à la norme afin de créer des inserts qui fonctionneront avec plus de précision sur les équipements au sein des sites de fabrication. Bon nombre de variantes découlent de changements apportés à la conception des bagues et requis par l'usine d'embouteillage en vue d'éliminer les bagues endommagées ou présentant des fuites, durant l'opération de bouchage. Toutefois, ces variantes peuvent s'avérer inutiles si l'insert fonctionne correctement avec la pince et la bague formée par le goulot. Dans ce cas de figure, la pince de levage et l'insert doivent être usinés avec précision. Le respect des directives standard en matière de création des schémas d'insert est la garantie que le produit final est correct, éliminant les coûts supplémentaires, les coûts spéciaux ainsi que la nécessité de procéder à un ponçage manuel lorsque la bague est rétrécie. La condition la plus importante à respecter est la suivante : toutes les informations nécessaires à la fabrication doivent figurer sur le schéma et les produits finis doivent pouvoir être contrôlés à partir de ce schéma. De nombreux fabricants produisent des



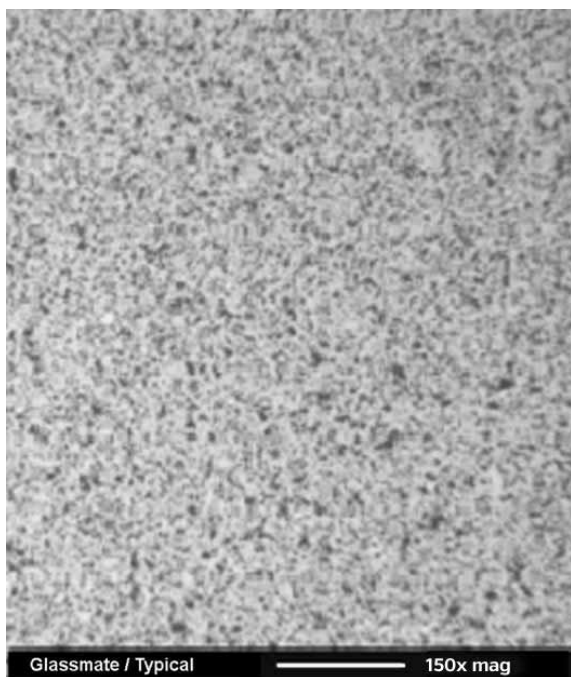
*Pince avec insert conçue pour pratiquer une incision. Une fois installé dans la pince POCO®, les diamètres réels sont obtenus.*

schémas d'insert à partir du croquis du goulot ou de la bouteille. Les fabricants d'inserts ont standardisé leurs techniques de production avec l'outillage de production afin de garantir la répétabilité et l'homogénéité de ces pièces.

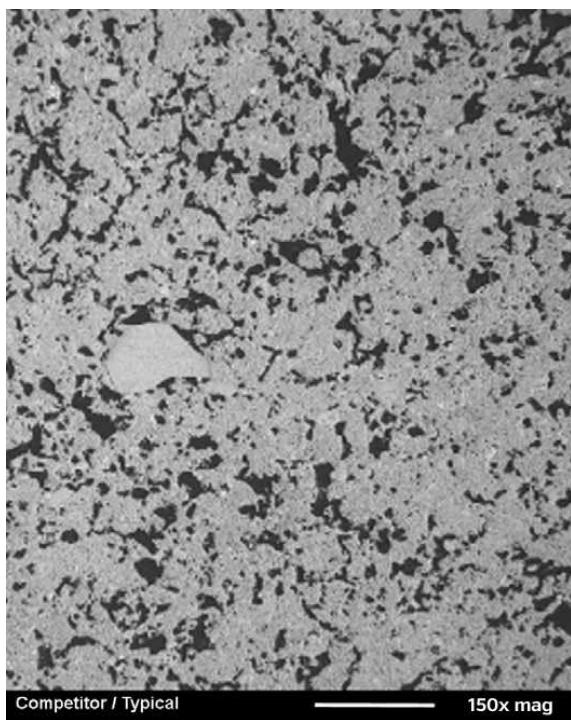
En règle générale, les inserts en graphite sont usinés vides, le profil étant usiné avant la découpe de l'insert. Le processus de découpe permet d'obtenir une incision. La taille de cette incision doit être intégrée dans le schéma, cette mesure étant essentielle pour garantir que les deux moitiés s'adaptent au diamètre adéquat. Dans certains cas, la pince de levage est conçue de sorte que les moitiés séparées s'adaptent pour former un cercle parfait. Ainsi, il est essentiel de bien comprendre le mode de fonctionnement des pinces avec les inserts pour obtenir un résultat optimal. La bague est usinée à un format plus grand que les dimensions du produit ou du goulot afin de créer du jeu au niveau de la bague. Si l'insert possède les mêmes dimensions que le goulot, il déformera la bague de la bouteille. Les emplacements des fonctions pour la pince sont choisis et utilisés afin de vérifier d'autres dimensions. D'autres tolérances fonctionnelles sont +/- 0,005 po ou +/- 0,127 mm pour les dimensions extérieures, les pattes de positionnement et les interfaces de la pince.

Les fabricants d'inserts ont standardisé leurs techniques de production avec l'outillage de production afin de garantir la répétabilité et l'homogénéité de ces pièces.

Le respect de ces recommandations lors de la conception des inserts n'est que la première étape permettant d'obtenir des performances satisfaisantes et de réduire les coûts. Les concepteurs devront ensuite sélectionner la meilleure nuance de graphite pour l'application. La sélection de la nuance adaptée peut permettre de prolonger la durée de vie attendue de l'insert dans certaines conditions, notamment : le type et le poids du produit, le type de prélèvement, la



Matériau 5 microns de POCO, GLASSMATE®



Matériau 5 microns des concurrents

vitesse de la machine et le nombre de bouteilles à produire. Ces variables influent sur la durée de vie des inserts. La sélection de la meilleure nuance de graphite pour l'application permettra de réduire les temps d'arrêt des machines, ce qui augmentera à terme la rentabilité de la chaîne. Les applications nécessitant des inserts en graphite hautes performances intègrent des inserts de transfert filetés et des inserts de transfert en couronne. Le graphite hautes performances avec un calibre de grain de 5 microns présente la microstructure uniforme et la force élevée nécessaires pour résister à l'usure résultant d'un contact répété avec les filets des récipients et le poids de la bouteille. Dans une chaîne de production avec transfert en couronne standard, les inserts fabriqués dans du graphite hautes performances durent deux fois plus longtemps qu'un graphite 10 microns. Dans une chaîne de production avec transfert de filet standard, les inserts fabriqués dans du graphite hautes performances peuvent durer jusqu'à trois fois plus longtemps que les autres inserts en graphite. Qui dit durée de vie accrue des inserts, dit diminution des temps d'arrêt des machines pour une plus grande rentabilité. Des inserts de précision doivent être utilisés avec des pinces de précision afin de réaliser des économies de coûts maximales. Les pinces faciles à configurer garantissent que les deux moitiés sont carrées et à hauteur égale pour une configuration correcte de la machine. Ce critère est à prendre en considération au début de la production ; il peut permettre de réduire les éventuels réglages nécessaires au niveau du poids des bouteilles lors de la mise en route de la machine. Une fois réglées, les pinces permettant le changement rapide des inserts réduisent les temps d'arrêt des machines. Suivant le type de pince utilisé, les temps de changement peuvent aller de 5 à 15 minutes. Tous ces facteurs doivent être pris en compte dès le début, afin de réaliser des économies. Le logiciel de modélisation permet au responsable de comparer les coûts de deux produits distincts à leurs bénéfices associés. Le modèle calcule les coûts accrus ou réduits en fonction des temps d'arrêt des machines pour le changement des inserts, suivant les facteurs d'usure de matériaux spécifiques. Le modèle de coûts de propriété peut estimer les économies potentielles associées à la diminution des temps d'arrêt résultant de l'accroissement de la durée de vie des inserts à partir de la qualité du graphite et de l'utilisation de pinces permettant un changement rapide. Le problème réside dans le fait que les pièces de précision fabriquées dans des matériaux de haute qualité peuvent être plus onéreuses que d'autres pièces. Toutefois, à long terme, elles permettent de résoudre des problèmes et constituent un gain de temps et d'argent.



## Pour plus d'informations

Contactez le distributeur ou le représentant régional du service client dès aujourd'hui pour découvrir ce que les produits GLASSMATE de POCO peuvent vous apporter. Visitez la page [www.poco.com](http://www.poco.com) et cliquez sur le lien Contacts pour localiser le contact le plus près de chez vous.

POCO® et Glassmate® sont des marques de Poco Graphite, Inc.

### POCO GRAPHITE, SARL

Siège social | 1 rue des Vergers | 69760 Limonest, France  
Customer Service Tel. +33 (0)4 72 52 00 40 | Customer Service Fax +33 (0)4 72 52 00 49  
[www.poco.com](http://www.poco.com)