

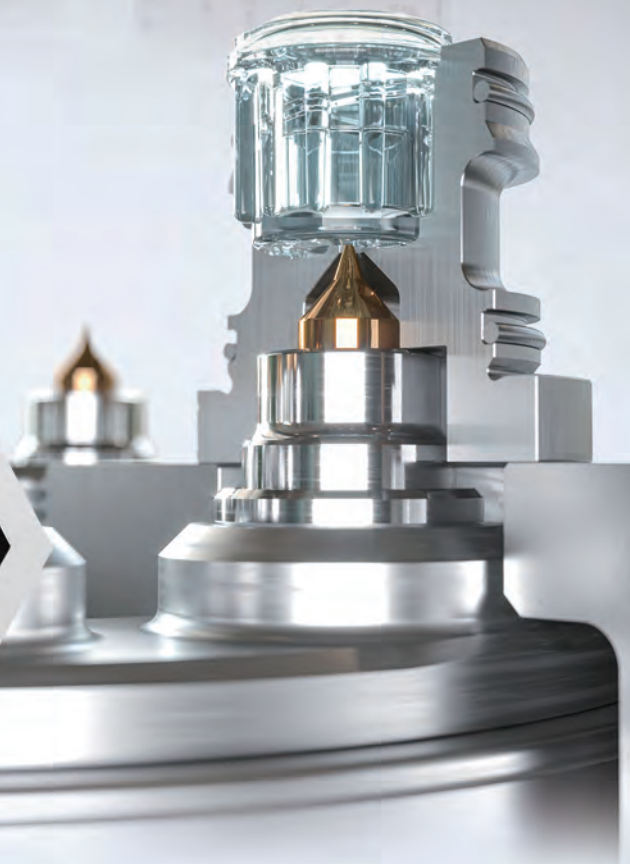
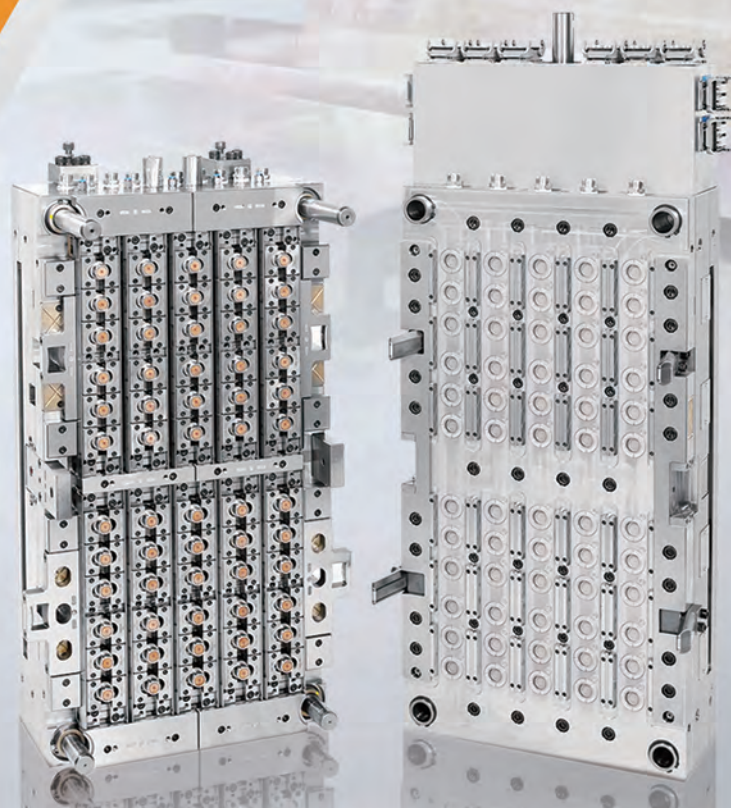


EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS

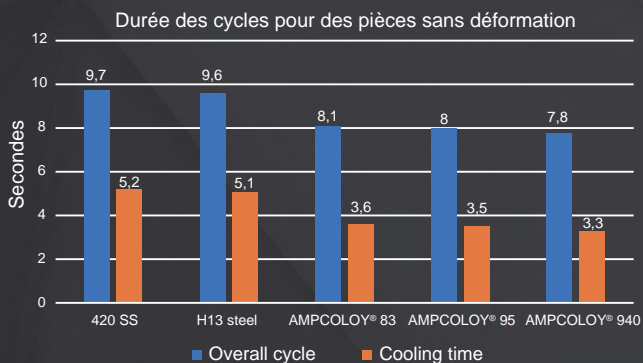
ALLIAGES DE CUIVRE À HAUTE CONDUCTIVITÉ POUR

Injection de plastique
Extrusion de plastique
Moulage par soufflage
Thermoformage

www.ampcometal.com



AMPCO est le leader mondial des solutions et de la production d'alliages spéciaux à base de cuivre



AMPCO METAL propose une large gamme d'alliages spéciaux de haute qualité à conductivité élevée, qui améliore les performances des outils en plasturgie. Nous proposons une gamme complète d'alliages permettant d'optimiser la conductivité thermique, la dureté, la résistance à la corrosion et à l'usure:

Soit l'AMPCOLOY® 83 en cas d'alliage cuivre-béryllium, ou les alliages AMPCOLOY® 940 et AMPCOLOY® 944, AMPCOLOY® 95 alternatives aux alliages cuivre-béryllium, mais à plus haute conductivité.

1. Une productivité accrue

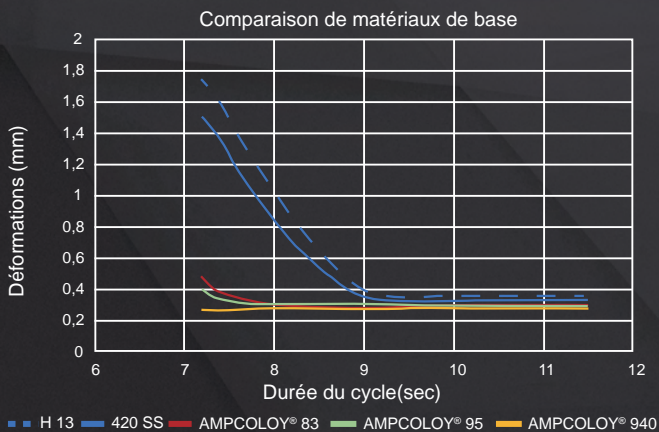
Le premier graphique montre, dans des conditions de traitements identiques, les avantages des cycles et la réduction des temps de refroidissement obtenus grâce aux alliages AMPCOLOY® par rapport aux aciers pour moules conventionnels.

2. Une meilleure qualité du produit

Le deuxième graphique compare la déformation des pièces en millimètres, des trois alliages AMPCOLOY® et de deux types d'acier pour des cycles de durée variable. Les alliages AMPCOLOY® éliminent si efficacement la chaleur que la déformation de la pièce est minimale, même pour les cycles les plus courts.

3. Une durée de vie accrue

L'excellente conductivité et diffusivité thermique des alliages AMPCOLOY® permettent un équilibrage rapide de la température. Ceci minimise les contraintes thermiques et réduit ainsi le risque de fissures thermiques. Cet avantage, lié à l'excellente résistance à la corrosion et aux attaques chimiques (Ex avec le PVC qui dégage de l'acide chlorhydrique) permet d'obtenir des durées de vie élevées pour tous ces éléments en AMPCOLOY®.



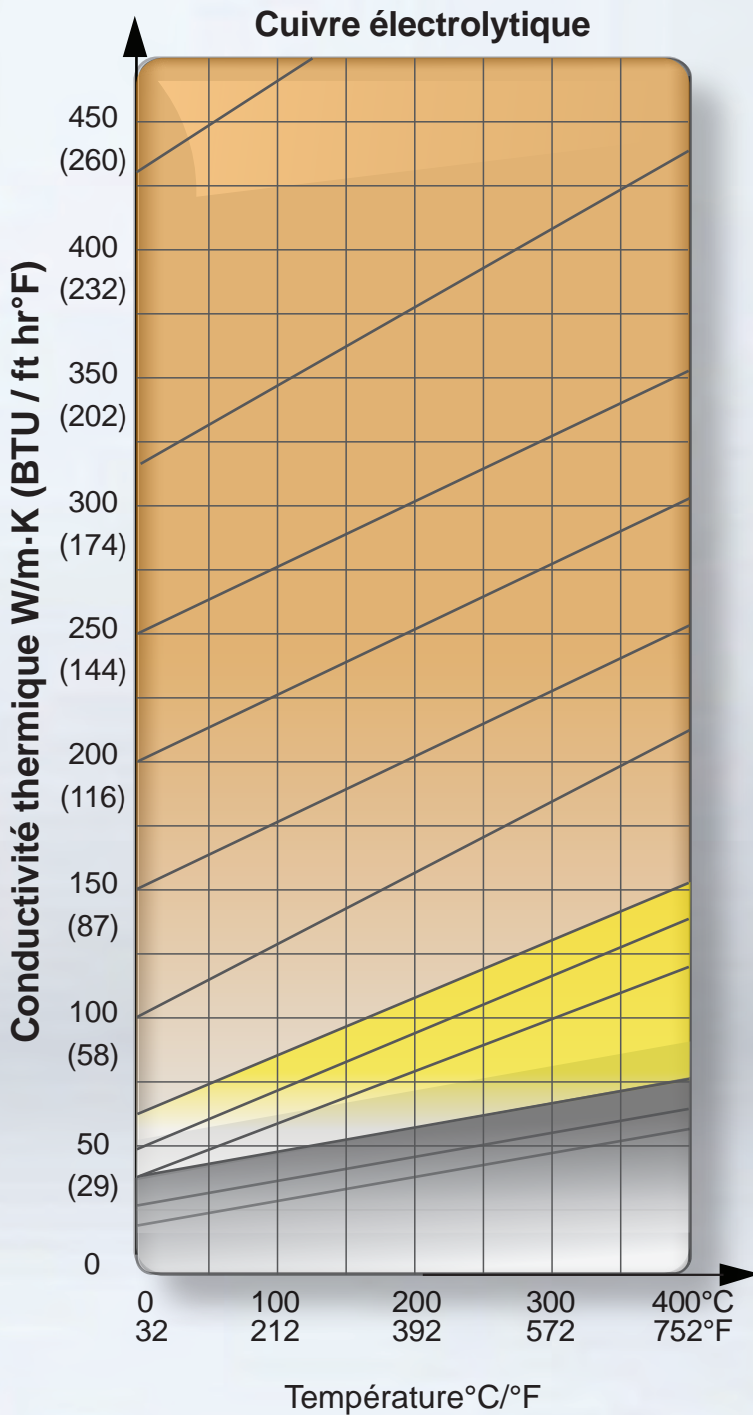
4. Coûts d'usinage réduits

Les alliages AMPCOLOY® ne nécessitent aucun traitement supplémentaire. Ceci permet d'éviter les problèmes de distorsion et de finition liés à cette procédure. La possibilité de simplifier la conception des canaux de refroidissement permet de réduire considérablement les coûts d'usinage.

Alliages AMPCOLOY®

Amélioration de la qualité et de la productivité dans l'injection plastique

Conductivité thermique et dureté



Dureté

	Brinell Rockwell	
	Brinell	Rockwell
AMPCOLOY® 972	152	82 B
AMPCOLOY® 95	240	21 C
AMPCOLOY® 940	210	95 B
AMPCOLOY® 944	294	31 C
AMPCOLOY® 83	380	40 C
AMPCO® 18	192	92 B
AMPCO® M4	285	30 C
AMPCO® 21	286	30 C
P-20	285	30 C
H-13	425	45 C
420	490	50 C

La conductivité thermique des matériaux AMPCOLOY® augmente avec la température de travail du matériau!



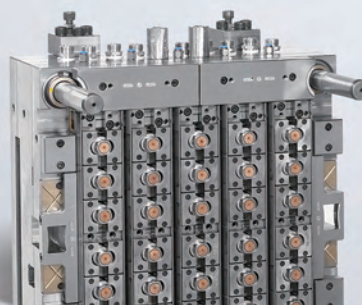
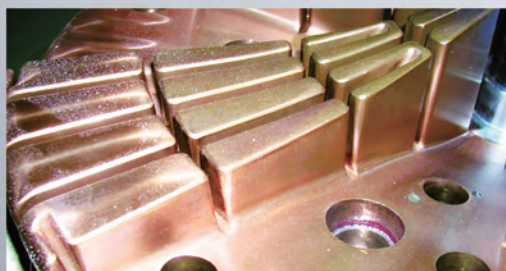
AMPCOLOY® 940

Sans béryllium

Composition chimique	Propriétés mécaniques	Sable coulé	Extrudé	Forgé	
Cu: Balance Ni: 2,5% Si: 0,7% Cr: 0,4%	Résistance à la traction: MPa (ksi)	544 (79)	689 (100)	648 (94)	
	Limite d'élasticité: MPa (ksi)	475 (69)	517 (75)	496 (72)	
	Dureté: HBW	210	210	210	
	Allongement: %	8	13	11	
	Coefficient de dilatation: 10 ⁻⁶ /K (in/°F)	17.5 (9.72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	
	Module d'élasticité E: MPa (ksi)	131000 (19000)	131000 (19000)	131000 (19000)	
	Conductivité thermique: W/m· K (BTU/ft hr°F)	20°C (68°F)	208 (0.497)	208 (0.497)	208 (0.497)
		200°C (392°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)
	Conductivité électrique: %IACS	243 (0.581)	243 (0.581)	243 (0.581)	
		48	48	48	
Cp thermique spécifique: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)		
Température de travail maximale	450°C (842°F)	450°C (842°F)	450°C (842°F)		

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spécifiques sont requises, veuillez contacter votre distributeur AMPCO METAL.

L'AMPCOLOY® 940 présente un équilibre parfait entre une excellente conductivité thermique et électrique, de bonnes caractéristiques mécaniques, ainsi qu'une bonne résistance à la corrosion et à l'abrasion. Il ne contient pas de béryllium.



Dimensions standard AMPCOLOY® 940

Ø 9,5	Ø 12	Ø 13	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 30	Ø 33	Ø 36	Ø 40
Ø 45	Ø 51	Ø 57	Ø 61	Ø 64	Ø 66	Ø 71	Ø 76	Ø 81	Ø 86
Ø 92	Ø 102	Ø 111	Ø 122	Ø 132	Ø 142	Ø 160	Ø 180	Ø 255	Ø 305



Plaques d'AMPCOLOY® 940 d'une épaisseur de 10 mm à 304,8 mm.

Fil de soudure AMPCOLOY® 940

Pour réparer par soudage de l'AMPCOLOY® 940: Utilisez l'AMPCO-TRODE® 940 ou l'AMPCO-TRODE® 940 laser. Après la réparation à l'aide de l'AMPCO-TRODE® 940, le matériau devient plus mou dans la zone concernée. C'est pour cette raison que nous recommandons l'AMPCO-TRODE® 940 laser.

Pour souder de l'AMPCOLOY® 940: Utilisez le COPR-TRODE®.

Pour souder de l'AMPCOLOY® 940 et de l'acier inoxydable: Utilisez l'AMPCO-TRODE® 10.



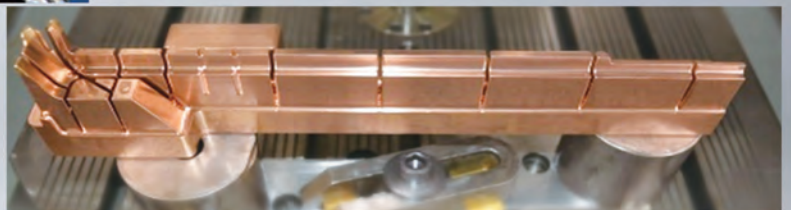
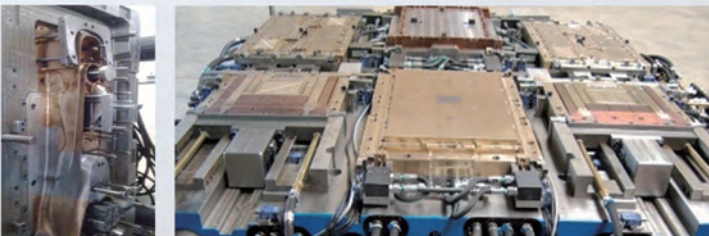
AMPCOLOY® 944

Sans béryllium

Composition chimique	Propriétés mécaniques	Extrudé	Forgé
	Résistance à la traction: MPa (ksi)	938 (136)	793 (115)
	Limite d'élasticité: MPa (ksi)	730 (106)	655 (95)
	Dureté: HBW	294	270
	Allongement: %	5	4
Cu: Équilibre	Coefficient de dilatation: 10 ⁻⁶ /K (in/°F)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)
Ni: 7%	Module d'élasticité E: MPa (ksi)	151000 (21900)	135000 (19600)
Si: 2%		20°C (68°F)	20°C (68°F)
Cr: 1%	Conductivité thermique:	156 (0.373)	156 (0.373)
Autre: max. 0,5 %	W/m· K (BTU/ft hr°F)	200°C (392°F)	200°C (392°F)
	Conductivité électrique: %IACS	190 (0.454)	190 (0.454)
		30	35
	Cp thermique spécifique: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)
	Température de travail maximale	400°C (752°F)	400°C (752°F)

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spécifiques sont exigées, veuillez contacter votre distributeur AMPCO METAL.

L'AMPCOLOY® 944 a été développé par AMPCO METAL pour obtenir un alliage avec une bonne conductivité thermique, une excellente résistance à la traction et une excellente dureté, afin de fournir une alternative au bronze au béryllium, partout où la manipulation de substances nocives exige de respecter des normes de santé et de sécurité particulièrement strictes. Utilisation: Outils et inserts pour moules à injection plastique, thermoformage, moulage par soufflage.



Dimensions standard de l'AMPCOLOY® 944:

Ø 13

Ø 26,5

Ø 33

Ø 38,1

Ø 50.8

Ø 65

Ø 76.2



Plaques d'AMPCOLOY® 944 d'une épaisseur de 10 mm à 203,2 mm.

Fil de soudure AMPCOLOY® 944:

Pour les petites réparations par soudure sur l'AMPCOLOY® 944: Utilisez l'AMPCO-TRODE® 940 ou l'AMPCO-TRODE® 940 laser

Pour souder l'AMPCO-TRODE® 944 à de l'acier inoxydable (p. ex. Stavax) : Utilisez l'AMPCO-TRODE® 10 pour des soudures TIG ou MIG



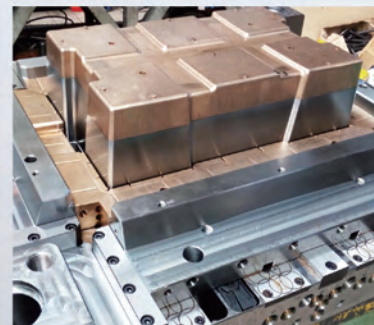
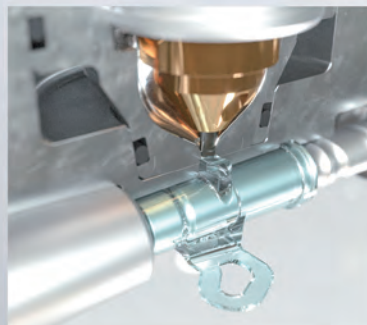
AMPCOLOY® 83

Composition chimique	Propriétés mécaniques	Extrudé	Forgé
Cu: Équilibre Be: 1,9% Co+Ni: 0,5% Autre: max. 0,5%	Résistance à la traction: MPa (ksi)	1250 (190)	1140 (165)
	Limite d'élasticité: MPa (ksi)	1000 (145)	1000 (145)
	Dureté: HBW	380	360
	Allongement: %	4	5
	Coefficient de dilatation: 10 ⁻⁶ /K (in/°F)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)	17,5 (9,72x10 ⁻⁶)
	Module d'élasticité E: MPa (ksi)	131000 (19000)	128000 (18560)
		20°C (68°F)	20°C (68°F)
	Conductivité thermique: W/m·K (BTU/ft hr°F)	106 (0.253)	106 (0.253)
		200°C (392°F)	200°C (392°F)
		145 (0.347)	145 (0.347)
Conductivité électrique: %IACS	22	22	
Cp thermique spécifique: J/g·K (Btu/LB·°F)	0,38 (0,091)	0,38 (0,091)	
Température maximale de travail	300°C (572°F)	300°C (572°F)	

Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spécifiques sont exigées, veuillez contacter votre distributeur AMPCO METAL

L'AMPCOLOY® 83 est un alliage de cuivre contenant 2% de béryllium qui affiche une dureté et une résistance exceptionnellement élevées, ainsi qu'une bonne conductivité électrique et thermique.

Utilisation : Outils et inserts pour moules à injection. Pointes de refroidissement, système à canaux chauds, buses d'injection, moules de bagues ou plateaux inférieurs pour les moules de soufflage de bouteilles en plastique.



Dimensions standard de l'AMPCOLOY® 83:

Ø 9,5	Ø 12,7	Ø 15,9	Ø 19	Ø 22,2	Ø 25,4	Ø 31,8	Ø 38,1
Ø 44,4	Ø 50,8	Ø 57,1	Ø 63,5	Ø 69,8	Ø 76,2	Ø 88,9	Ø 101,6
Ø 127	Ø 152,4	Ø 203,2	Ø 254	Ø 345,4			

Plaques d'AMPCOLOY® 83 d'une épaisseur de 10 mm à 304,8 mm.

Fil de soudure AMPCOLOY® 83:

Pour réparer l'AMPCOLOY® 83: Utilisez le COPR-TRODE® et l'AMPCO-TRODE® BeCu (mais seulement sur demande).

Pour souder ensemble les alliages CuBe: Utilisez le COPR-TRODE®.

Pour souder l'AMPCOLOY® 83 à de l'acier: Utilisez le SIL-TRODE® ou l'AMPCO-TRODE® 10.

Pour les petites réparations du CuBe, vous pouvez également utiliser l'AMPCO-TRODE® 940.

Veuillez respecter les consignes de sécurité relatives au soudage des alliages contenant du Be.

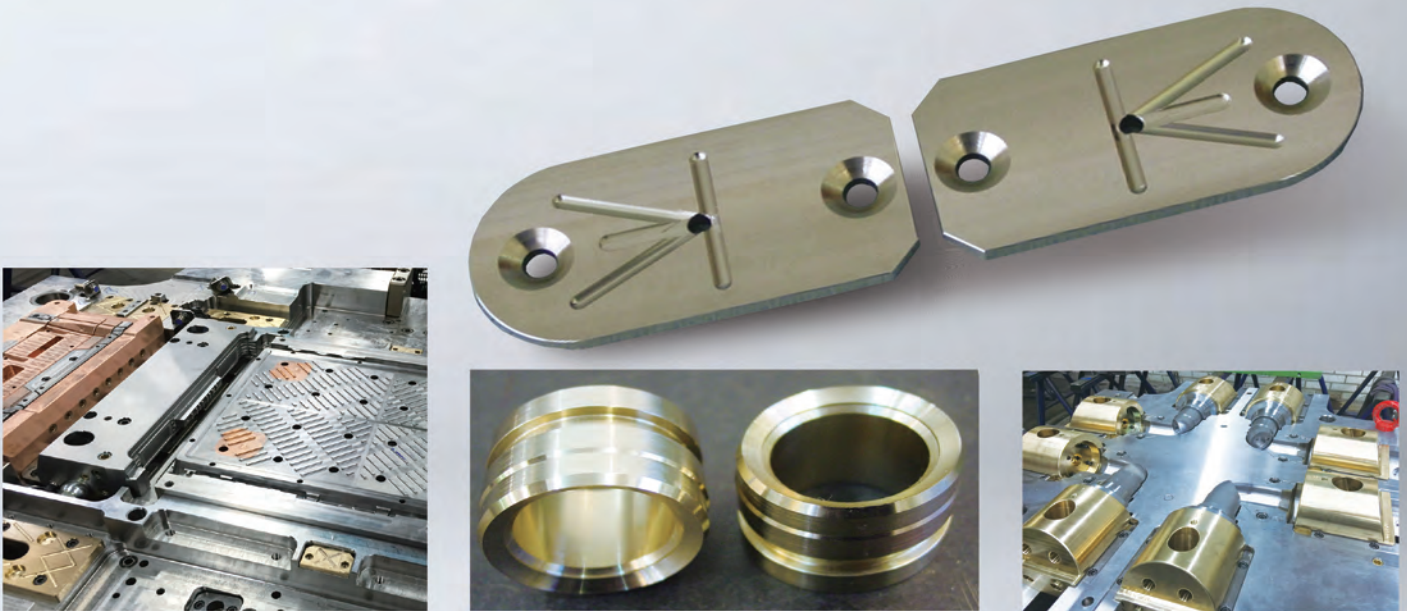
COMPOSANTS D'USURE

Dans un moule

AMPCO METAL propose une large gamme de plaques d'usure, d'éjecteurs, de buses et d'autres composants destinés au secteur de la transformation des plastiques. L'utilisation des matériaux les plus résistants à l'usure, et sans nickel, tels que l'AMPCO® 18 et l'AMPCO® 21, garantit une meilleure longévité et réduit les coûts de maintenance pendant toute la durée de vie des composants. Cela permet d'économiser du temps et de l'argent. L'utilisation des alliages AMPCO® comme matériau de base pour la fabrication des douilles d'éjecteurs permet également de réduire efficacement le frottement. Ces produits sans nickel évitent tout type de grippage sur les pièces en mouvement. Nos alliages éliminent aussi tous les besoins de traitements thermiques (usinage avant et après traitement). Les nitrures en tout genre sont devenus inutiles. De plus, la conductivité de ces alliages est bien supérieure à celle d'un acier à outil, tel le P20 par exemple.

ALLIAGE	CONDUCTIVITÉ THERMIQUE W/mK (BTU/ft hr °F)	DIFFUSIVITÉ THERMIQUE MM²/S (ft² hr)	DURETÉ BRINELL (ROCKWELL B/C)	RÉSISTANCE À LA TRACTION MPa (KSI)	LIMITE D'ÉLASTICITÉ MPa (KSI)	ALLONGEMENT %	COEFFICIENT DE DILATATION 10 ⁻⁶ 1/K (10 ⁻⁶ 1/°F)	COEFFICIENT DE FROTTEMENT (AU SEC)
AMPCO® 18	63(37)	19,8(0,77)	192 (92B)	724 (105)	358 (52)	14	16 (9)	0.18
AMPCO® 21	43(25)	15.2 (0.59)	286 (30C)	758 (110)	414 (60)	1	16 (9)	0.21
AMPCO® M4	42(24)	12.4 (0.48)	285 (30C)	960 (139)	725 (105)	8	16 (9)	0.23

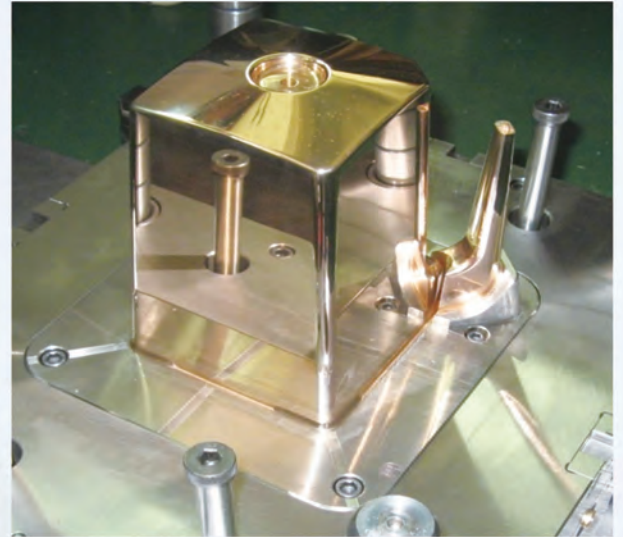
Les valeurs ci-dessus sont des valeurs nominales. Si des valeurs minimales spécifiques sont exigées, veuillez contacter votre distributeur AMPCO METAL



L'AMPCO® 18 et l'AMPCO® M4 peuvent être combinés avec des inserts en graphite, pour éviter tout type de lubrification liquide.

POLISSAGE

Pour garantir la meilleure qualité possible des pièces en plastique injecté, le matériau doit pouvoir être parfaitement poli. L'AMPCOLOY® 83 et l'AMPCOLOY® 944 sont parfaits pour un polissage optimal. Nous avons effectué des tests avec POLISAR, une société de polissage suisse, sur du matériau rond de 63,5 mm de diamètre, à la fois en AMPCOLOY® 83 et en AMPCOLOY® 944. La dureté de l'AMPCOLOY® 83 a donné 383HB. Rugosité obtenue : $Ra=0.011\mu m$. La dureté de l'AMPCOLOY® 944 a donné 298HB: Rugosité obtenue au centre : $Ra=0.041\mu m$ et au centre: $Ra 0.016\mu m$. Ces valeurs de rugosité très faibles correspondent à des valeurs de finition de N1 pour l'AMPCOLOY® 83 et de N1 à N2 pour l'AMPCOLOY® 944.



Tous les alliages AMPCOLOY® permettent de réaliser tout type de gravure ou de grainage.

TEXTURAGE

Souvent, les températures de l'empreinte dans les moules à injection doivent être augmentées pour pouvoir reproduire exactement les microstructures de surface ou les surfaces de moule à texture fine. Cela engendre naturellement de longs temps de refroidissement. La encore, nos alliages AMPCOLOY® se distinguent par des cycles de refroidissement plus courts.

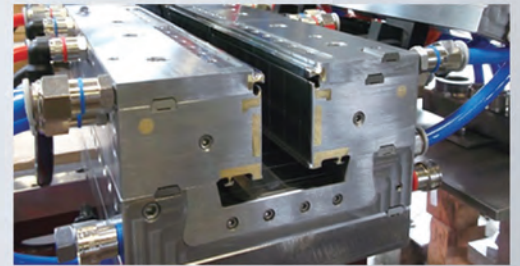
ELECTRO-EROSION

Les alliages tels que l'AMPCO® 18, l'AMPCO® 21 et l'AMPCO® M4 peuvent être facilement usinés par électro-érosion avec des réglages comparables aux valeurs nécessaires pour l'électro-érosion de l'acier à outils utilisé dans les moules. Nos alliages à hautes conductivités tels que l'AMPCOLOY® 940, 944 et 83 peuvent être également érodés. Mais ce procédé sera plus difficile à mettre en œuvre, vu la haute conductivité de ces matériaux. Heureusement, aujourd'hui, les machines d'électro-érosion sont dotées de systèmes à mouvement linéaires qui améliorent l'usure des électrodes. Dans ces systèmes, le moteur est le seul élément mobile. Et comme l'électrode est directement reliée au moteur, le système peut fonctionner à grande vitesse sans vibration. On obtient ainsi une durée d'usinage réduite et de meilleur état de surface.



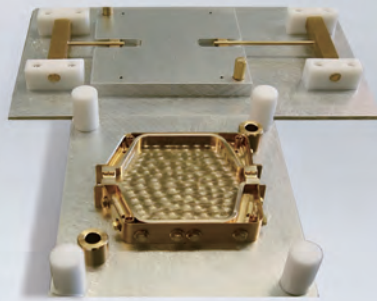
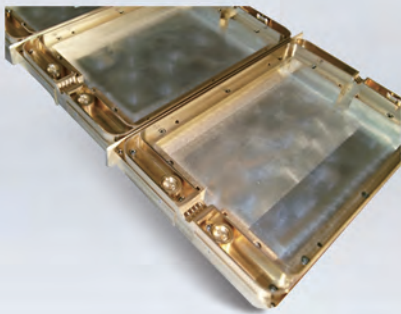
MOULAGE PAR SOUFFLAGE

Dans les moules de soufflage, les alliages AMPCOLOY® affichent une usure réduite, une meilleure conductivité et une meilleure résistance à la corrosion que l'aluminium. Dans les manchons et les buses, ces alliages sont plus conducteurs que l'acier, ce qui réduit la durée des cycles et la maintenance. La qualité des pièces s'en trouvera améliorée.



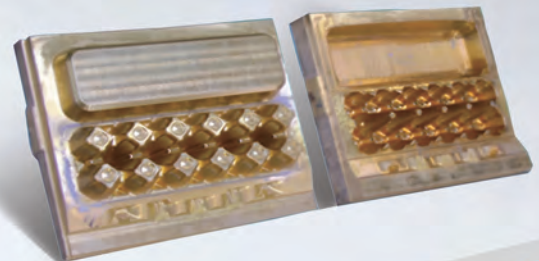
EXTRUSION

Dans l'extrusion plastique, après chauffe et fonte, le plastique arrive dans le premier conformateur. Refroidi, immergé et parfois mis sous vide pour favoriser le placage du plastique sur la forme désirée. Lorsque les éléments sont difficiles à refroidir (profils longs et fins), les AMPCOLOY® 940, 944 ou 83 sont utilisés pour le premier conformateur. Ils peuvent produire jusqu'à 300'000 mètres avant remplacement de l'outil. L'AMPCO® 18 peut aussi être utilisé, mais pas pour les profils blancs. (Le fer dans l'alliage peut «griser» le produit fini). Une fois le profil durcit, l'usure dans ces modules devient plus importante, c'est pourquoi on passe sur du carbure.



THERMOFORMAGE

Dans le cycle du thermoformage, soudage haute fréquence et refroidissement, les outils et l'environnement deviennent chauds. Il faut donc augmenter cette durée de refroidissement pour compenser. Pour améliorer ce procédé, on peut utiliser des électrodes de soudage en alliages AMPCO®.



Moule à cellulose en bronze. (Pour boîtes à fruits et à œufs).

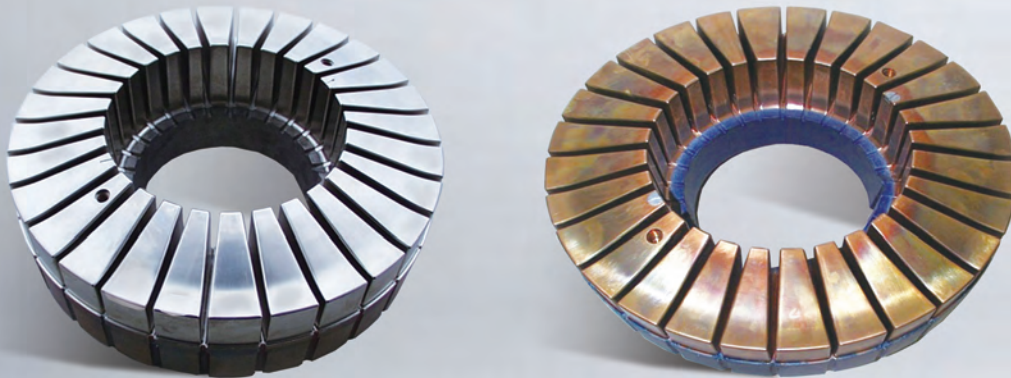
REVETEMENTS ET PLACAGES

Les diverses formes de revêtements et de placages se sont avérées être un moyen rentable d'améliorer davantage les performances déjà excellentes des alliages AMPCOLOY® dans la plasturgie. Rappelons qu'un revêtement ou un placage n'a pas d'incidence sur la conductivité des alliages AMPCOLOY®.

Résistance à l'usure - Celle-ci est généralement liée à la dureté et au coefficient de frottement. Pour augmenter la résistance à l'usure, les alliages AMPCOLOY® peuvent être très facilement revêtus de nickel chimique, de chrome dur ou par divers dépôts PVD. (Dépôt physique en phase vapeur).

Résistance à la corrosion - Si les alliages AMPCOLOY® résistent à divers environnements corrosifs, le revêtement améliorera la résistance globale du moule. Le moule peut être aussi exposé à la corrosion lors de son stockage. On pense ici même à la corrosion des évents, utilisés pour permettre l'échappement de l'air dans l'empreinte (Evitant les brûlures des pièces moulées ou un remplissage incomplet).

Démoulage - Celui-ci est également lié au coefficient de friction. Il est important en cas d'angles de dépouille faibles, voir négatifs. Pour faciliter le retrait des pièces en plastique lors du démoulage, un revêtement de nickelage chimique peut être combiné avec du téflon (PTFE) ou du nitrure de bore.



Exemple de dépôt autocatalytique de nickel (25 microns) sur un alliage AMPCOLOY® 940. L'enduit est uniforme au niveau des nervures ! Matériau à injecter : PP contenant 25 % de fibre de verre.

ÉLECTROPLACAGE - Un courant est envoyé entre l'anode (métal à déposer) et la cathode (pièce à enduire). L'épaisseur dépend de la densité du courant, les dépôts sont plus épais sur les bords.

PVD - Le dépôt physique en phase vapeur est appliqué dans une chambre sous vide en vaporisant le matériau de revêtement. L'introduction de gaz réactif permet d'obtenir un revêtement uniforme, même sur des pièces aux formes complexes.

DLC - Dépôt carbone diamant. Revêtement constitué de petites particules de carbone. Il est généralement obtenu par PVD. (PACVD également). Très grande dureté > 90HRC.

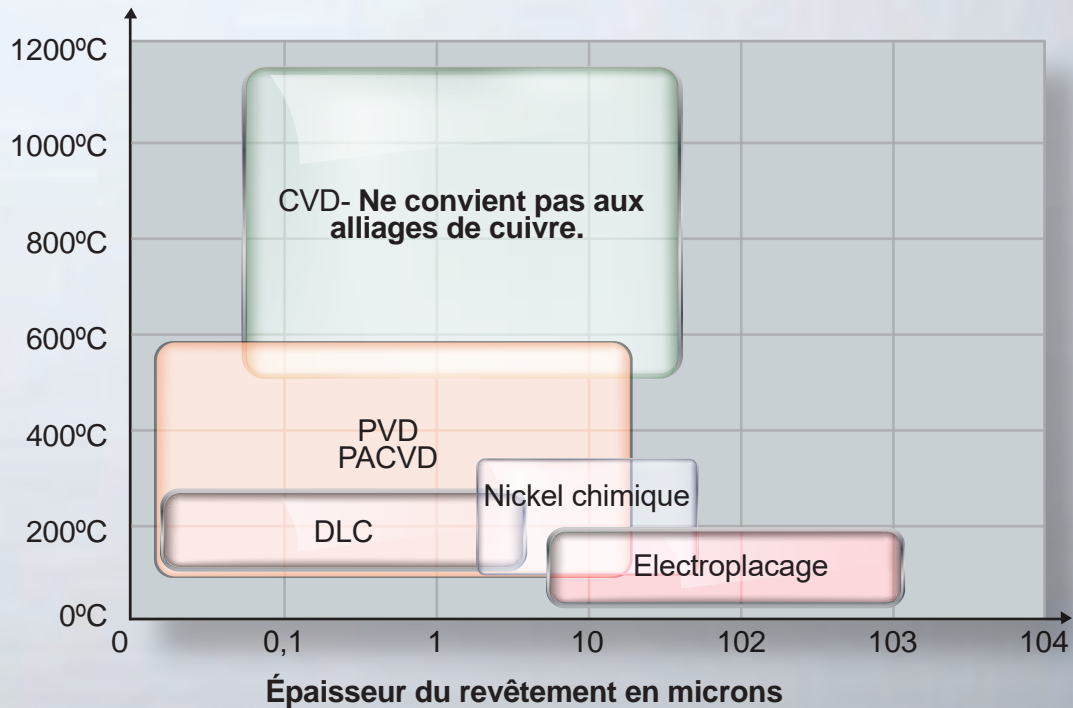
PACVD, PECVD - Procédé à activation par plasma. Du plasma permet de précipiter des couches à partir de la phase gazeuse. Requiert une température beaucoup moins élevée que le procédé CVD.

CVD - Dépôt chimique en phase vapeur. Le matériau de revêtement se forme par des réactions chimiques qui ont lieu dans la phase gazeuse ainsi qu'à la surface du substrat. Pour que les réactions de surface soient possibles, il faut augmenter la température du substrat. La température peut atteindre jusqu'à 1000 °C. Compte tenu de la température élevée, ce procédé ne convient pas vraiment à nos alliages.

REVETEMENT DE NICKEL CHIMIQUE - Le film est appliqué sans courant. La faculté de ce revêtement à épouser des formes complexes est un grand avantage par rapport à la galvanoplastie. La plage de dureté est contrôlée par les additifs du bain de placage et par un éventuel traitement thermique après ce dernier.

REVETEMENTS ET PLACAGES

Température du substrat



Intérêt des revêtements

Du point de vue du mouleur:

Un atout permettant d'augmenter la longévité des outils et de respecter les spécifications relatives au nombre d'injections ou à la durée du cycle

Du point de vue de l'utilisateur:

Meilleure productivité/qualité
Moins de temps d'arrêt de la machine
Durée du cycle réduite
Moins de déchets et meilleure qualité des produits injectés

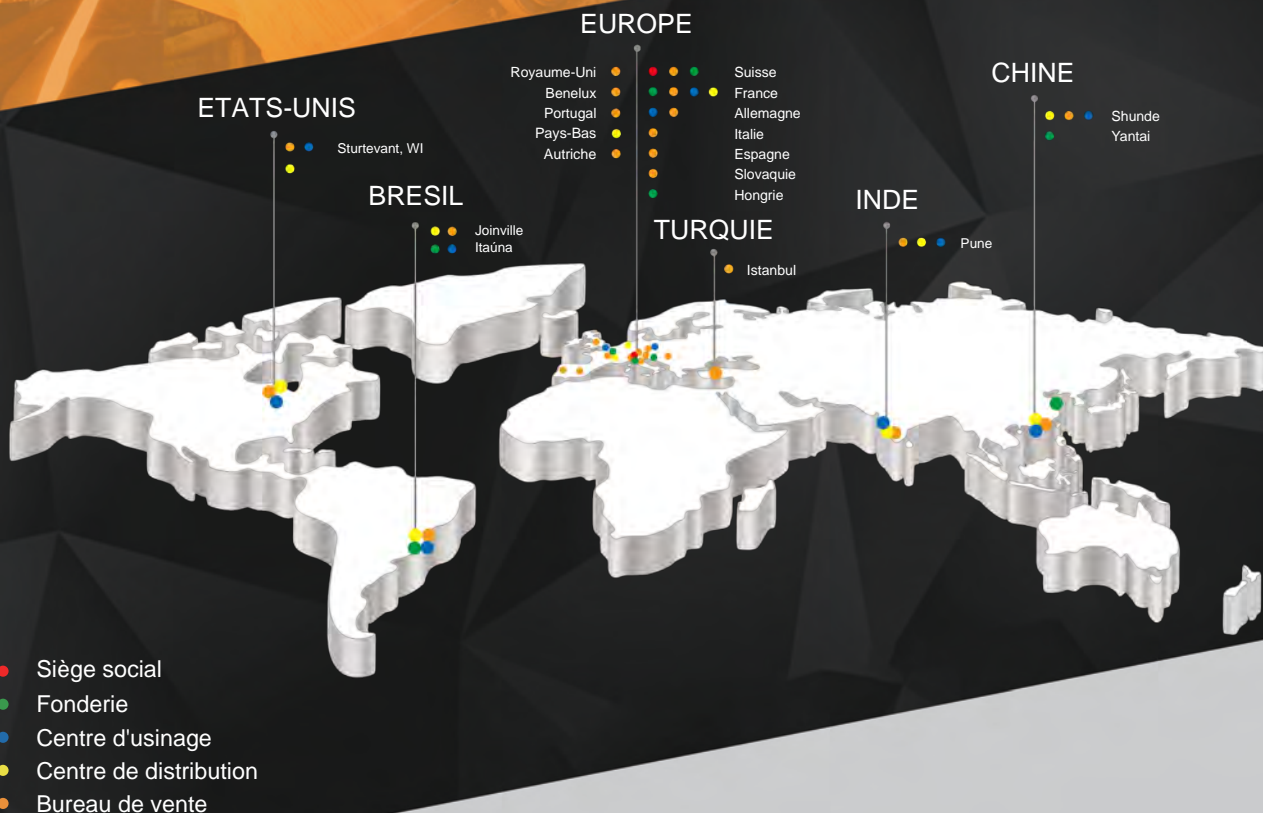
Du point de vue de la maintenance:

Possibilité de réduire, voire de supprimer la lubrification de certains éléments.
Opérations de nettoyage plus espacées et plus sûres

Δ On oublie souvent que les revêtements des moules peuvent être retirés et réappliqués. Même les revêtements les plus durs peuvent s'user, notamment parce que les couches ont tendance à être très fines. Dans ce cas, il faut retirer le revêtement actuel sans endommager la surface du matériau de base.



EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



EUROPE (Headquarters)

AMPCO METAL S.A.
Route de Chésalles 48
P.O.Box 45, 1723 Marly
SWITZERLAND
TOLL FREE PHONE: 800 8080 5050
Tel.: +41 26 439 93 00
Fax. +41 26 439 93 01
Info@ampcometal.com

BRESIL

AMPCO METAL Brasil Ltda.
Rua Dona Francisca 8400 - galpão 2
Zona Industrial Norte
Joinville, SC - 89219 - 600
Tel.: +55 47 3305 0020
Fax. +55 47 3305 0021
Infobrasil@ampcometal.com

CHINE

AMPCO METAL (Foshan) Co., Ltd
Warehouse 9-1 No 9 Xinyue road
Jinqiao Industrial Park, Wusha
Daliang town, Shunde, Foshan
Guangdong Province, P.R.China.
P.C.528333
TOLL FREE PHONE: 4008 899 028
Tel.: +86 (0) 757 2232 6571
Fax. +86 (0) 757 2232 6570
Infochina@ampcometal.com

INDE

AMPCO METAL INDIA PVT. LTD.
A-8/4, Village - Nighoje,
Chakan MIDC, Phase IV, Tal : Khed
Pune – 410501, Maharashtra - INDIA
Tel.: +91 2135 610 810
Fax. +91 2135 610 811
Infoindia@ampcometal.com

ETATS-UNIS

AMPCO METAL Inc.
1221 Grandview Pkwy
Sturtevant, WI 53177
Tel.: +1 800 844 6008
Fax. +1 847 437 6008
Infousa@ampcometal.com

