



THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

Par Fred Fischer, Stratasys

La majorité des biens de consommation aujourd'hui, et de nombreux produits commerciaux, sont constitués de thermoplastiques. Lorsqu'ils conçoivent un nouveau produit, les ingénieurs peuvent prédire au mieux ses performances en réalisant un prototype en un matériau aussi semblable que possible à celui du produit. Voilà pourquoi l'impression 3D de thermoplastiques est si largement utilisée. À l'aide de machines FDM® (modélisation par dépôt de fil en fusion), les ingénieurs peuvent choisir de fabriquer des pièces au moyen des thermoplastiques les plus souvent utilisés, comme l'ABS, le polycarbonate, divers mélanges, ainsi que de thermoplastiques techniques pour les applications aéronautiques, médicales, automobiles, électroniques et autres. Lorsque l'impression 3D est utilisée pour produire des produits finis, utiliser un thermoplastique est extrêmement important, et il s'agit du seul choix possible dans de nombreux cas.



THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

Les matériaux caractérisent les processus de fabrication. Et les processus de fabrication influencent à leur tour les propriétés de matériau du produit final. La fabrication additive ne fonctionne pas autrement. Les technologies sont identifiées par les matériaux qu'elles utilisent et la qualité du résultat dépend des procédés de traitement. Dans le cas de la technologie FDM, les matériaux sont des thermoplastiques industriels dont certains sont des thermoplastiques techniques haute performance.

La fabrication additive utilise un processus à base de couches pour convertir des modèles informatiques en pièces en plastique. Directement à partir de fichiers de conception assistée par ordinateur (CAO), des machines automatiques ajoutent le matériau couche après couche, ce qui permet de produire facilement des pièces complexes. Le processus FDM crée des pièces fonctionnelles par extrusion et dépôt des matériaux.

Au moyen des mêmes types de matières premières utilisés dans les installations de moulage par injection partout dans le monde, la technologie FDM fabrique des pièces en plastique dont les propriétés conviennent à des applications allant de la modélisation de concept au développement et à la fabrication de produit. Comme pour les pièces moulées, il existe plusieurs options de matériau, chacun présentant des caractéristiques uniques conçues pour répondre aux besoins d'une application.

CHOISIR UN THERMOPLASTIQUE

Dans la production de produits finis, il n'y a pas de compromis. La stabilité du matériau et la performance à long terme sont essentielles. Vous devez donc étudier avec soin les propriétés mécaniques, thermiques, électriques et chimiques, et tout changement dû au vieillissement ou à l'exposition à l'environnement. Cependant, grâce au fait que les pièces créées avec une machine FDM possèdent de nombreuses caractéristiques des thermoplastiques moulés, vous pouvez tirer parti de ce que vous savez déjà.

Pour toutes les autres applications, y compris les prototypes fonctionnels, les motifs, l'outillage et les accessoires de fabrication, le processus de sélection est beaucoup plus simple. L'important est de connaître les caractéristiques uniques de chaque matériau FDM. Vous devez tenir compte des aspects suivants :

- Caractéristiques du matériau
- Disponibilité de la machine FDM
- Type de matériau de support
- Couleur

Pour choisir le bon matériau, recherchez la meilleure combinaison de ces aspects en fonction de vos priorités. En passant en revue les matériaux, vous constaterez peut-être que le choix est simple, en raison d'une nécessité de

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

performance (par exemple la stabilité chimique) ou d'une préférence personnelle (comme un post-traitement sans contact).

Les matériaux FDM ont tous beaucoup en commun. Chaque matériau est similaire en termes de charge et de fabrication de pièces et d'adaptation au bureau, et est suffisamment sûr pour être manipulé sans protection. De plus les pièces produites par tous ces matériaux sont stables en dimensions et suffisamment durables pour les applications exigeantes.



ABS

L'ABS, l'un des thermoplastiques les plus utilisés, a constitué la base de la FDM depuis de nombreuses années. En consommation annuelle, c'est le matériau le plus utilisé dans les machines FDM. Il est si largement utilisé que l'on pourrait le considérer comme un matériau à usage général, ce qui est vrai, mais trompeur. Les matériaux ABS représentent un excellent choix pour les modèles, les prototypes, les motifs, les outils et les pièces finales. Entre quarante et soixante-dix pour cent

plus résistants que les matériaux FDM d'il y a seulement quelques années, les thermoplastiques pour machines FDM offrent aujourd'hui une grande résistance à la traction, aux chocs et à la flexion.

ABS-M30



La formule du plastique ABS-M30™ est couramment utilisée dans le processus FDM et est spécifique à la gamme d'imprimantes 3D de production Fortus™. Ce matériau est aussi appelé ABSplus™ pour la gamme d'imprimantes 3D Dimension®.

Sous forme de filaments bruts, ce sont des matériaux identiques aux mêmes propriétés mécaniques. Toutefois, en consultant les fiches techniques de l'ABSplus et de l'ABS-M30, vous serez peut-être surpris de voir une différence dans les propriétés de matériau des pièces finies. Comme pour les pièces moulées, le traitement fait une différence. Développés pour les applications de fabrication, les systèmes de production 3D Fortus disposent de commandes matérielles et logicielles avancées qui traitent différemment les matériaux. Ainsi les caractéristiques qu'il est

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

possible d'obtenir de l'ABS-M30 sont améliorées. Tandis que l'ABS*plus* produit des pièces solides, l'ABS-M30 est généralement plus résistant dans toutes les catégories.

Les deux matériaux produisent des pièces stables, solides et durables. Les deux offrent une gamme de couleurs qui incluent le blanc, le noir, le rouge, le bleu, le vert, le jaune fluorescent et bien d'autres.

Une autre qualité commune qui fait de ces deux matériaux les matériaux de base de la FDM est leur simplicité de finition. Comme celles de la plupart des procédés de fabrication additive, les machines FDM utilisent une structure de support amovible, mais les matériaux ABS ont un plus que peu d'autres matériaux possèdent : un retrait de support sans contact. Le matériau de support soluble supprime l'effort manuel. Les pièces sont placées dans un réservoir où le support se dissout.

La finition de surface des pièces en ABS*plus* et ABS-M30 est plus qu'adaptée à la modélisation de concept, au prototypage fonctionnel et à la création d'outils de fabrication. Si l'application consiste en modèles maîtres, modèles de marketing ou produits finis, et que l'utilisateur souhaite une finition de surface similaire à celle du moulage par injection, la technologie FDM dispose d'un processus de lissage optionnel sans contact, sous la forme de la Finishing Touch® Smoothing Station, capable de lisser des pièces en moins d'une minute.

ABS-ESD7



L'ABS-ESD7™ est le matériau à dissipation électrostatique de Stratasys disponible pour la technologie FDM. Ce matériau empêche l'accumulation d'électricité statique, il est donc idéal pour les applications dans lesquelles une charge statique peut endommager les produits, nuire à la performance ou provoquer une explosion. Pour ces raisons, l'ABS-ESD7 est bien adapté aux transporteurs et fabricants de composants électriques, de fixations de montage de composants électroniques, et aux chaînes de production et pièces de transport. Ses autres applications peuvent être la conception et la validation de produits pour les boîtiers de produits électroniques, les matériaux d'emballage de produits électroniques et le transport ou la distribution de poudres ou de buée.

L'ABS-ESD7 supprime également un autre problème courant relatif à l'électricité statique : l'attraction et l'accumulation de particules, de poussières ou de poudres par exemple, qui peuvent dégrader la performance du produit. L'ABS-ESD7 évite également l'attraction de

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

liquides atomisés, il est donc avantageux pour les inhalateurs médicaux qui doivent distribuer la dose complète de médicament au patient sans laisser de buée accrochée aux surfaces internes de l'inhalateur. Toutes les propriétés mécaniques de l'ABS-ESD7 sont égales à cinq pour cent près à celles de l'ABS-M30.



ABS-M30i

Les équipements médicaux, pharmaceutiques et alimentaires sont soumis à des règlements stricts, afin de protéger les consommateurs contre les maladies. Ces règlements comprennent des normes telles que l'ISO 10993 et l'USP Classe VI, qui classifient la biocompatibilité d'un matériau. L'ABS-M30i™ satisfait à ces critères ; il peut donc être utilisé pour les produits qui entrent en contact avec la peau, la nourriture et les médicaments.

L'ABS-M30i combine résistance et capacité de stérilisation, un autre critère pour les produits qui entrent en contact avec le corps et les aliments. L'ABS-M30i peut être stérilisé au moyen de rayonnements gamma ou de méthodes de stérilisation à l'oxyde d'éthylène (Eta).

ABSi



L'avantage de l'ABSi™ est la transparence. Il possède de bonnes propriétés mécaniques, mais excelle aussi dans les applications d'éclairage. Il est largement utilisé pour l'évaluation fonctionnelle de lentilles, par exemple pour l'éclairage automobile. La popularité de l'ABSi pour les lentilles est due aussi à son choix de couleurs : rouge, ambre et naturel. Il est utile également pour surveiller la circulation de matériau dans les applications qui traitent ou transfèrent un matériau en poudre ou sous forme solide.

ASA



L'ASA (acrylonitrile styrène acrylate) est un excellent thermoplastique à usage général. L'ASA possède de meilleures propriétés mécaniques que l'ABS et présente une différence importante : la stabilité aux UV. L'ASA construit des pièces stables aux UV qui ne se dégradent pas après

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE



une exposition prolongée à la lumière, et de plus il bénéficie de l'un des meilleurs aspects esthétiques parmi les thermoplastiques FDM. Fiable et facile à utiliser, l'ASA est idéal pour les pièces automobiles, les articles de sport, le prototypage fonctionnel pour l'extérieur et les pièces à usage final pour les infrastructures extérieures et commerciales, comme les boîtiers électriques. Les excellentes propriétés mécaniques de l'ASA et son esthétique sont également parfaites pour le prototypage à usage général. Il offre également un choix de 10 couleurs, plus que tout autre matériau FDM



PC

Prenant au sérieux les applications de production, Stratasys n'ignore pas le plus largement utilisé des thermoplastiques industriels, le polycarbonate (PC). Le PC est disponible sur tous les systèmes de production 3D Fortus, et les pièces qui sortent

de ces machines sont précises, stables et très durables.

Le PC possède d'excellentes propriétés mécaniques et une grande résistance à la chaleur. Il présente la seconde résistance à la tension de tous les matériaux FDM et une température de déflexion à la chaleur élevée de 280 °F (138 °C). C'est un matériau adapté aux applications rigoureuses : essais fonctionnels, outillage ou production.

PC-ABS

Il existe une bonne raison au mélange du



polycarbonate et de l'ABS : il offre les propriétés les plus intéressantes des deux matériaux. Il possède les propriétés mécaniques et la résistance à la chaleur du PC, et l'une des résistances aux chocs les plus élevées de tous les matériaux FDM. Et il possède en même temps la résistance à la flexion, la définition et l'attrait esthétique de l'ABS. Comme toutes les versions d'ABS pour la FDM, le PC-ABS offre l'option de finition sans contact avec les supports solubles.

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

PC-ISO™

Comme l'ABS-M30i, le PC-ISO est un matériau bio-compatible (ISO 10993 et USP Classe VI), ce qui en fait une alternative pour les industries médicale, pharmaceutique et d'emballage alimentaire. Il est identique également en ce qu'il peut être stérilisé au moyen de rayonnements gamma ou de méthodes de stérilisation à l'oxyde d'éthylène (Eta).

Les caractéristiques distinctives du PC-ISO sont sa résistance supérieure à la tension et à la flexion et sa température de déflexion à la chaleur plus élevée. Dans ces catégories, ses valeurs sont de 33 % à 59 % supérieures à celles de l'ABS-M30i.



PLA

Le PLA est un matériau plastique renouvelable et biodégradable qui constitue une option à faible coût pour des ébauches rapides d'itérations de pièces translucides ou opaques. Il offre une résistance à la tension excellente, une rigidité supérieure à l'ABS et une solidité comparable au polycarbonate. Grâce à son bas point de fusion et sa faible température de déformation à chaud, la chaleur et la puissance nécessaires pour le modelage sont bien moindres. Le PLA est particulièrement adapté à la vérification rapide des concepts et à la validation des conceptions. Parmi les applications idéales, citons la modélisation de concepts précoce, le prototypage rapide et la fonte de pièces en métal.

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE



Résine ULTEM™ 9085

L'un des trois matériaux thermoplastiques techniques haute performance disponibles pour la technologie FDM, la résine ULTEM 9085 est un produit de SABIC Innovative Plastics, que l'on trouve dans de nombreux produits de l'aviation et de l'aérospatial. La résine ULTEM 9085 est classée FST, ce qui signifie qu'elle satisfait aux normes relatives aux flammes, à la fumée et à la toxicité. Lorsqu'elle est traitée dans un système Fortus, ses caractéristiques FST demeurent inchangées. Pour cette raison, les sociétés de transport qui doivent respecter des exigences rigoureuses demandent souvent la résine ULTEM 9085. Également disponible en résine ULTEM 9085 Aerospace, cette option offre une traçabilité totale conformément aux exigences strictes de l'aéronautique en matière de certification.

Si votre application n'exige pas le classement

FST, ne négligez pas pour autant ce matériau. La résine ULTEM 9085 peut vous intéresser pour sa solidité, sa durabilité et sa résistance à la chaleur et aux produits chimiques. C'est un matériau robuste capable de résister aux chocs. Parmi les 15 matériaux FDM, la résine ULTEM 9085 possède des propriétés thermiques, mécaniques et chimiques complètes qui en font la plus accomplie dans toutes les catégories. En termes de ventes



de matériaux FDM, il est celui qui croît le plus rapidement.

Le filament de qualité aéronautique réalisé avec l'ULTEM 9085 Aerospace

L'ULTEM 9085 est également disponible dans deux types de qualités aéronautiques qui sont conformes aux exigences contractuelles relatives aux matériaux que de nombreux fabricants aéronautiques doivent employer pour les pièces de production.

- Spécifications générales pour l'aéronautique : une spécification générale qui satisfait aux exigences de la plupart des fabricants aéronautiques.

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE

- Spécifications particulières pour l'aéronautique :



un produit fabriqué spécialement pour satisfaire aux exigences d'une spécification développée en commun avec un client individuel.

Résine ULTEM 1010

Un autre produit de SABIC Innovative Plastics, la résine ULTEM 1010 est le tout dernier thermoplastique FDM haute performance doté d'une résistance et d'une stabilité thermique excellentes. La résine ULTEM 1010 offre le plus faible coefficient d'expansion thermique de tous les matériaux FDM, elle est donc idéale pour de nombreuses applications d'outillage industriel et d'autres pièces qui exigent une combinaison unique de résistance et de stabilité thermique. La capacité de la résine ULTEM 1010 à supporter l'autoclavage à la vapeur, ainsi que ses certifications de contact alimentaire (NSF 51) et de biocompatibilité (ISO 10993) en font le matériau idéal pour des applications spécialisées, notamment des outils de production

alimentaire et des appareils médicaux spécialisés. Premier matériau Stratasys approuvé pour le contact alimentaire, la résine ULTEM 1010 offre également la meilleure résistance à la chaleur,



aux produits chimiques et à la tension de tous les thermoplastiques FDM. Il s'agit du matériau idéal pour des applications aérospatiales, des éléments automobiles sous le capot, mais aussi pour de l'outillage composite.

PPSF/PPSU Polyphénylsulfone

Le premier thermoplastique technique haute performance disponible pour la FDM a été le PPSF (ou PPSU). Ce super matériau a été ajouté pour les applications automobiles et autres applications de pointe, là où les autres matériaux peuvent succomber à la chaleur et aux attaques chimiques. Le PPSF possède une résistance à la chaleur (température de déflexion à la chaleur de 372 °F/189 °C) et une résistance chimique excellentes. Ses propriétés mécaniques sont supérieures à celles des autres matériaux FDM, à l'exception des matériaux haute performance. Il est résistant aux huiles, à l'essence, aux produits chimiques et aux acides.

THERMOPLASTIQUES : LE MEILLEUR CHOIX POUR L'IMPRESSIION 3D

LORSQUE LA STABILITÉ DU MATÉRIAU ET LA PERFORMANCE À LONG TERME SONT DE PREMIÈRE IMPORTANCE



Comme l'ABSi et l'ABS-M30i, le PPSF est stérilisable. Mais grâce à sa résistance à la température et aux attaques chimiques, vous pouvez utiliser d'autres méthodes de stérilisation, comme la stérilisation par autoclavage vapeur, plasma, chimique et rayonnements.

Nylon 12 FDM

Le Nylon 12 FDM est le premier matériau de la nouvelle gamme de nylons de Stratasys. Le Nylon 12 complète le portefeuille actuel de matériaux FDM et autorise de nouvelles applications qui demandent des emboîtements répétitifs, une grande résistance à la fatigue, une forte résistance aux produits chimiques et des insertions en force. Principalement utilisé dans les industries aérospatiale, automobile et des biens de consommation, le Nylon 12 offre une robustesse sans pareille et un processus simple et propre exempt de poudres. Les pièces en Nylon 12 FDM affichent un allongement à la rupture et une résistance à la fatigue de 100 à 300 pour cent supérieurs à ceux de toutes les autres technologies de fabrication additive.

Nylon 6 FDM

Le FDM Nylon 6™ offre la meilleure combinaison de résistance et de robustesse de tous les thermoplastiques pour des applications qui demandent des pièces solides et personnalisées et un outillage plus durable et capable de supporter les essais fonctionnels les plus rigoureux.



Conçu avec du nylon 6, un thermoplastique très utilisé dans la fabrication, ce matériau fonctionne avec la Fortus 900mc™ pour la production de pièces durables avec un rendu lisse et une résistance élevée à la rupture. Le FDM Nylon 6 est idéal pour les fabricants de produits et les ingénieurs en développement dans les secteurs de l'automobile, l'aéronautique, les biens de consommation et l'industrie.



ST-130

Seul matériau de modèle FDM spécifiquement conçu et testé pour des applications d'outillage composite, le ST-130 permet de construire des structures complexes et creuses en une seule pièce sans jointure avec de l'outillage sacrificiel.

Il permet de mieux contrôler la précision de l'intérieur et la finition de surface des pièces composites creuses, tout en évitant divers processus chronophages, notamment la fabrication de moules, les plis intérieurs d'un outillage à deux sections ou encore les étapes supplémentaires de collage et de finition nécessaires pour la construction en plusieurs parties.

Les matériaux ST-130 de modèle et ST-130_S de support sont faciles à dissoudre pour obtenir des pièces composites légères, solides et sans jointure avec des géométries complexes.

MATÉRIAU	CARACTÉRISTIQUES CLÉS
ABS-M30, ABSplus	Polyvalent, solide
ABS-ESD7	Résistant aux décharges électrostatiques
ABS-M30i	Bio-compatible
ABSi	Translucide
ASA	Stable aux UV
PC	Résistant (tension)
PC-ABS	Résistant (chocs)
PC-ISO	Bio-compatible
PLA	Impression en ébauche rapide, pièces haute résolution
ST-130	Conçu pour l'outillage sacrificiel
Résine ULTEM 9085	Propriétés mécaniques accomplies. Certification FST. Résine ULTEM 9085 Aerospace disponible.
Résine ULTEM 1010	Certification bio-compatible et salubrité alimentaire. La plus haute résistance à la chaleur.
PPSF	Résistant (thermique/chimique)
Nylon 12	Résistant (grande résistance à la fatigue)
Nylon 6 FDM	Résistant (impact), solide (grande résistance à la fatigue)

CONCLUSION

Les 16 matériaux FDM partagent de nombreuses caractéristiques qui en font des matériaux adaptés à la modélisation en interne comme à la fabrication en petits volumes. Chacun possède pourtant ses caractéristiques propres qui le distinguent des autres. Ces propriétés uniques comprennent la transparence, la biocompatibilité, la certification FST, la résistance chimique, la résistance thermique et la solidité, et ce sont ces propriétés qui font du choix du matériau une tâche relativement simple.

Dans la fabrication, les matériaux définissent les processus. Dans la fabrication additive, la technologie FDM est reconnue comme le processus qui offre un choix de matériaux thermoplastiques à usage fonctionnel.

Stratasys prend au sérieux les retours des utilisateurs sur les matériaux qui sont importants pour eux et explore en permanence les possibilités de lancement de nouveaux matériaux. Elle continuera à rechercher et à développer de nouvelles formules de matériaux thermoplastiques à utiliser avec ses machines FDM.



CONTACTEZ VOTRE REVENDEUR :

CADVISION
www.cadvision.fr

2, RUE GALILÉE
78280 GUYANCOURT
TÉL. 01.39.30.65.06
FAX. 01.39.30.65.08



Contactez un revendeur près de chez vous:

+ 33 (0)1 39 30 65 06

info@cadvision.fr

FAITES CONFIANCE AU LEADER FRANÇAIS REVENDEUR EN IMPRIMANTES 3D POUR LES PROFESSIONNELS

Esprit de service

Réactivité au quotidien, et adaptabilité aux besoins de nos clients sont la meilleure expression de notre esprit de service. Support technique de nos clients au travers d'une maintenance de proximité et de qualité. Services : Formations, Assistance sur site et consulting.

Qui Sommes-Nous

Filliale du groupe d'ingénierie français ING'EUROP, CADvision assure la commercialisation, la mise en place, les services de formation et le suivi technique sur l'ensemble de la gamme Stratasys.

Leader français sur le marché des imprimantes 3D professionnelles, nous revendons également des solutions de CAO 3D.

Quelques références clients :

AFM - AGCO - AIRBUS - ALCATEL-LUCENT - ALDEBARAN ROBOTICS - ALSTOM - AMESYS - ARCELOR MITTAL - ARVINMERITOR - ASTRIUM - ATMEL - AXEL - BAYER - BODET - BRUKER BIOSPIN - BWI - CANON - CASSIDIAN - CCG VERITAS - CEA - CHUBB SECURITE - CNES - CNRS - COBHAM - CONTINENTAL - COTY PRESTIGE BEAUTY - CYBERNETIX - DANONE - DCNS - DECATHLON - DELPHI - EADS - ESSILOR - E-SWIN - FAGORBRANDT - FIVES - FAURECIA - GE HEALTHCARE - GECINA - GILSON - GROUPE SEB - GROUPE CARAVELLE - HORIBA - HUTCHINSON - IFP - IFREMER - IMAJE MARKEM - INEO - INTERTECHNIQUE - ITER - ITW - JAEGER - JDSU - JOHNSON CONTROLS - KBS - KEOPSY - LEGRAND - LES IUT - LES LYCEES TECHNIQUES - LES ECOLES D'INGENIEURS - LISI - LORIENCE - L'OREAL - MAIF - MAPED - MIKLI - MILLIPORE - MINISTERES - MITSUBISHI ELECTRIC - NAGRACARD - NESTLE - NEWELL - NEXTER - OLDHAM - ONERA - ORANGE LABS - PARKEON - PARROT - PHILIPS FRANCE - PITNEY BOWES - PSA PEUGEOT CITROEN - QINETIQ - QUALIFORM - QUALIPAC - QUANTHOUSE - RATP - REFLEX CONSULTING - RENAULT - RENAULT SPORT F1 - ROCKWELL COLLINS - RTE-EDF - SAGEM-SAFRAN - SAINT GOBAIN - SALOMON - SANOFI AVENTIS - SCHLUMBERGER - SCHNEIDER ELECTRIC - SEALYNX - SIEMENS - SNCF - SNECMA - STMICROELECTRONICS - TECHNICOLOR - THALES - TRELLEBORG - TRW CARS FRANCE - TYCO - UNIFIRST - UNIVERSITES FRANCAISES - VALEO - WINLIGHT SYSTEMS - XIRING - YAMAHA - ZODIAC



CADvision SAS
2, rue GALILEE
78280 Guyancourt

Email info@cadvision.fr
Tel +33 (0)1 39 30 65 06
Fax +33 (0)1 39 30 65 08

 www.cadvision.fr