



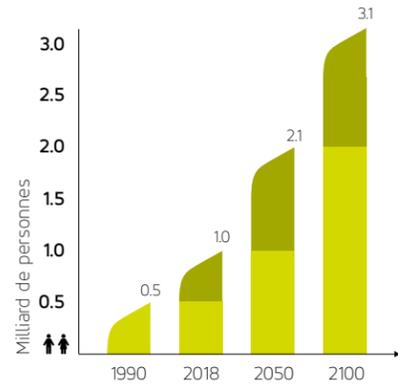
TORNOS

*Nous sommes votre  
partenaire à la frontière  
de l'innovation dans le  
domaine de la MedTech.*

MÉDICAL & DENTAIRE

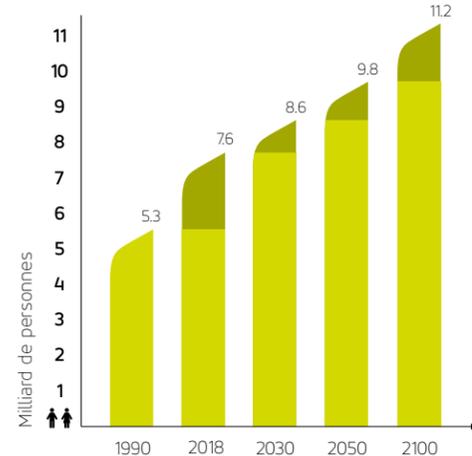
## Viellissement de la population

Projection de la population mondiale âgée de 60 ans ou plus



## Population mondiale

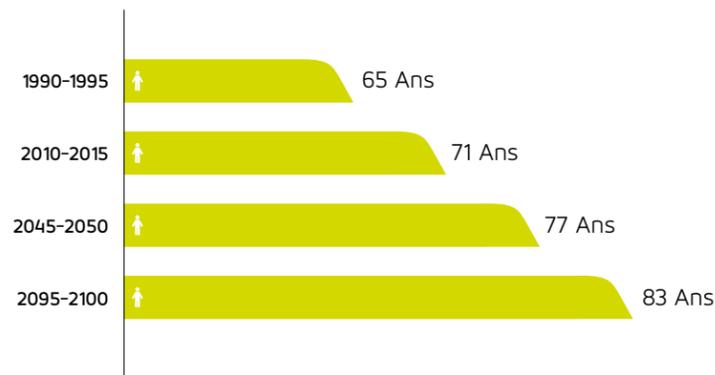
Projection de la population mondiale d'ici 2100



## Espérance de vie dans le monde

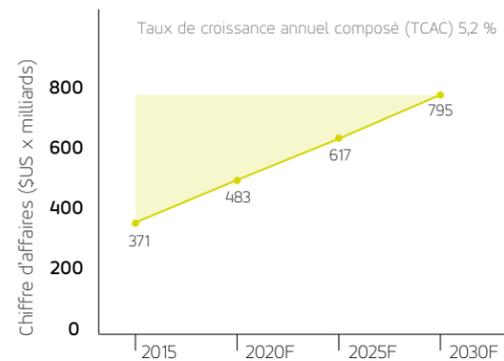
Projection de l'espérance de vie mondiale à la naissance\*

\* Les données sur l'espérance de vie tirées des Perspectives de la population mondiale sont des valeurs moyennes se rapportant à des périodes de cinq ans.



## Ventes mondiales de dispositifs médicaux

Prévisions jusqu'en 2030

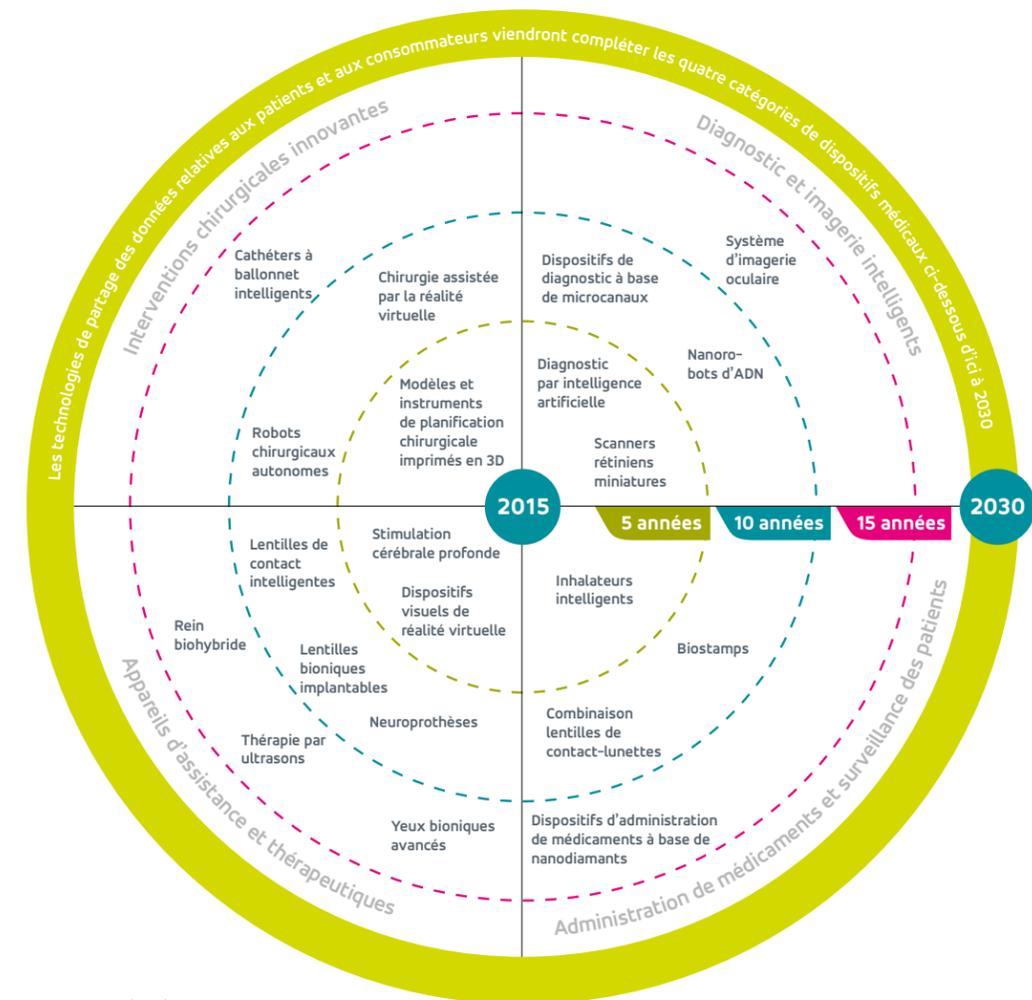


## Dépenses de consommation du secteur MedTech

BRICs et marchés émergents

## Technologie des dispositifs médicaux

Feuille de route pour 2030



Source : Medical devices 2030, KPMG (2018)

# La santé : un secteur en pleine évolution

LES DÉFIS ET OPPORTUNITÉS DE LA MEDTECH DÉCOULENT DIRECTEMENT DES DYNAMIQUES DÉMOGRAPHIQUES, DE LA MONDIALISATION ET DE LA DIFFUSION INTERNATIONALE DES TECHNOLOGIES

Des changements démographiques et de la mondialisation à l'accélération de la diffusion des technologies et de l'innovation, les forces macroéconomiques génèrent des opportunités, mais aussi des contraintes pour les fabricants d'instruments et de dispositifs médicaux. Ces méga-tendances majeures, à savoir des forces de développement macroéconomiques durables à l'échelle mondiale qui touchent les entreprises, les économies, les cultures et les particuliers, bouleversent le statu quo. Outre un environnement réglementaire plus exigeant, elles entraînent de nouveaux défis pour les entreprises et définissent le cadre de la croissance du secteur de la technique médicale ou MedTech. La population mondiale augmente et vieillit, tandis que l'urbanisation s'accompagne de nouveaux risques sanitaires ; la mondialisation entraîne une augmentation du produit intérieur brut et des dépenses de santé dans les pays développés ; enfin la technologie et l'innovation débouchent sur de nouveaux dispositifs médicaux et des solutions de fabrication inédites.

Les dispositifs médicaux servent à prévenir, diagnostiquer ou traiter des affections ou pathologies, ou encore à détecter, évaluer, restaurer, corriger ou modifier la structure ou le fonctionnement du corps humain dans une optique de santé. Ces dispositifs vont du plus simple au plus sophistiqué et il en existe plus de 5000 à 24 000 types différents aujourd'hui.<sup>1</sup> Les équipements médicaux, pour leur part, sont utilisés à des fins spécifiques de diagnostic et de traitement de pathologies, ou encore de rééducation à la suite d'une maladie ou d'une blessure. Ils englobent les dispositifs médicaux nécessitant des phases de calibrage, de maintenance, de réparation, de formation à leur utilisation et de mise hors

service, mais excluent les dispositifs médicaux implantables, jetables ou à usage unique.<sup>2</sup> En 2021, les dépenses mondiales de santé ont atteint 9,8 billions de dollars<sup>3</sup>, soit 10,3 % du produit intérieur brut mondial (PIB)<sup>3</sup>. Par ailleurs, les objectifs de développement durable (ODD) établis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) exigent une augmentation substantielle des efforts et des investissements dans la santé. Par exemple, les maladies non transmissibles (MNT) représentent aujourd'hui près de 75 % de tous les décès dans le monde. Si cette tendance se poursuit, ce nombre pourrait atteindre 86 % d'ici 2048.<sup>4</sup> Selon les estimations, les ventes mondiales de dispositifs médicaux représentent une petite part seulement des dépenses de santé mondiales et elles devraient enregistrer une croissance annuelle de plus de 5 % pour atteindre 800 milliards de dollars d'ici 2030.<sup>5</sup>

## Évolutions démographiques

Au cours des 30 prochaines années, la population mondiale devrait passer de 8 milliards actuellement à 9 milliards. Cette croissance spectaculaire tient aux facteurs suivants : l'augmentation de la population en âge de procréer, l'allongement de la durée de vie, l'urbanisation et les migrations, avec en plus des évolutions majeures des taux de fertilité. Ces tendances s'accompagnent d'implications significatives sur plusieurs fronts, y compris celui de la santé.<sup>6</sup>

Dans le même temps, la population mondiale vieillit : le nombre des personnes âgées de 60 ans et plus augmente plus vite que les classes d'âge plus jeunes et ce nombre devrait doubler d'ici 2050, voire tripler et plus d'ici 2100. Les Nations Unies prévoient que le vieillissement de la population entraînera

une importante transformation sociale qui affectera tous les pans de la société, du marché du travail et du marché financier jusqu'à la demande de biens et services.<sup>7</sup> Cette tendance au vieillissement mondial induit une augmentation des opportunités pour les entreprises commercialisant des produits et dispositifs médicaux, car les personnes âgées de 65 ans et plus en sont les principales utilisatrices.<sup>8</sup> À titre d'exemple, les deux tiers des patients recevant une prothèse de hanche ont plus de 65 ans.<sup>9</sup> Le marché mondial de l'orthopédie et de la médecine du sport, qui englobe les prothèses articulaires, les systèmes de spondylodèse, les plaques d'ostéosynthèse et les équipements chirurgicaux pour la médecine du sport, est estimé à 45,5 milliards de dollars. Le marché des dispositifs médicaux est évalué à 31,4 milliards de dollars et celui des implants dentaires à 4 milliards de dollars. Le marché des dispositifs cardiovasculaires tels que les stimulateurs cardiaques, les défibrillateurs automatiques implantables, les stents et les systèmes de réparation valvulaire est estimé à 37,9 milliards de dollars.<sup>10</sup>

L'urbanisation est un autre facteur qui contribue à la demande de dispositifs médicaux. Pour la première fois de notre histoire, plus de 55 % de la population mondiale vit actuellement dans des zones urbaines. Et ce chiffre devrait atteindre 68 % d'ici 2050.<sup>11</sup> Cette hausse vertigineuse de l'urbanisation pourrait potentiellement améliorer l'accès aux soins de santé, mais elle présentera également de nouveaux défis, car les environnements urbains modernes peuvent concentrer les risques sanitaires et entraîner de nouveaux dangers. Par exemple, les environnements urbains offrent un accès facilité aux aliments très caloriques et à des modes de transport plus passifs, mais aussi à moins d'espaces extérieurs de loisirs. L'urbanisation renforce aussi l'exposition au marketing sur les produits alimentaires et boissons à travers les médias de masse et réduit l'activité liée au travail.<sup>12</sup>

L'obésité est corrélée à cette tendance à l'urbanisation ; elle augmente la pression s'exerçant sur les articulations des genoux et le risque de lésions cartilagineuses, et donc le recours à la chirurgie orthopédique.<sup>13</sup> En fait, le risque d'ostéoarthrite est nettement plus grand pour les patients obèses, et ils ont donc 8,5 fois plus de risque de subir une arthroplastie que les patients ayant un indice de masse corporelle normal.<sup>14</sup>

## Mondialisation

Selon la définition qui en est donnée, la mondialisation désigne le développement d'une économie mondiale toujours plus intégrée. À ce titre, elle peut avoir des effets positifs et négatifs sur le développement et la santé à l'échelle mondiale. La mondialisation et la croissance des marchés futurs devraient demeurer les principaux moteurs de l'économie, les exportations internationales devant s'accroître plus rapidement que le produit intérieur brut (PIB) mondial : selon les prévisions, les exportations dans le monde devraient tripler d'ici 2030 avec une multiplication par quatre des exportations des économies émergentes et en voie de développement. Les BRICs (Brésil, Russie, Inde et Chine) vont connaître une croissance économique exceptionnelle avec un doublement de leur PIB réel d'ici 2030. La croissance du PIB des économies des BRICs et des pays émergents aura également un impact sur les soins de santé : d'ici 2030, les dépenses de santé par habitant des BRICs devraient plus que doubler par rapport à 2013 ; il devrait en être de même dans les économies émergentes.<sup>15</sup>

Une croissance rapide du PIB et l'expansion de la classe moyenne sont également attendues dans d'autres groupes de pays, notamment les Next Eleven (Bangladesh, Égypte, Indonésie, Iran, Mexique, Nigéria, Pakistan, Philippines, Turquie, Corée du Sud et Vietnam), les MINT (Mexique, Indonésie, Nigéria et Turquie) et les MIST (Mexique, Indonésie, Corée du Sud et Turquie).<sup>16</sup>

Si les soins de santé demeurent largement des questions régionales et locales, les systèmes de santé ressentent la pression financière de la mondialisation : le fait d'être en concurrence sur un marché mondial affecte leur base de revenus et leur schéma de dépenses. La mondialisation est un moteur historique du changement et pose également les jalons de soins médicaux sans frontières, donnant ainsi naissance à de nouveaux modèles sociaux et politiques.<sup>17</sup>

## 34 000 entreprises dans la MedTech en Europe

1 World Health Organization, Health products policy and standards, Nomenclature of medical devices, <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices/nomenclature>  
2 World Health Organization, Health products policy and standards, Medical devices, Definitions, <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices>  
3 WHO, Global spending on health: Coping with the pandemic, 2023, p. 2  
4 WHO, World Health Statistics 2023: Monitoring health for the SDGs, 2023, p. 10  
5 KPMG, Medical devices 2030: Making a power play to avoid the commodity trap, 2018, p. 3  
6 United Nations, Global issues, World population, <https://www.un.org/en/global-issues/population>

7 United Nations, Global Issues, "Ageing," <http://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/>  
8 UBS, *Longer Term Investment*, avril 2023, p. 1  
9 UBS, *Longer Term Investment*, avril 2019, p. 2  
10 Ibid, p. 5  
11 Organisation mondiale de la santé, Santé urbaine, [https://www.who.int/health-topics/urban-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/urban-health#tab=tab_1)  
12 Harvard University T.H. Chan School of Public Health, Urbanization and Obesity, <https://www.hsph.harvard.edu/obesity-prevention-source/obesity-and-urbanization/>  
13 UBS, *Longer Term Investment*, 7 avril 2017, p. 7  
14 American Academy of Orthopaedic Surgeons, *Position Statement: The Impact of Obesity on Bone and Joint Health*, p. 2  
15 Roland Berger, *Trend Compendium*, "Globalization & future markets," p. 14  
16 Ibid, p. 15  
17 IBM Global Business Services, IBM Institute for Business Value, *Healthcare 2015: Win-win or lose-lose?*, p. 4

Les réglementations exigeantes et changeantes relatives aux dispositifs médicaux ajoutent encore un niveau de complexité pour les fabricants présents sur le marché mondial. S'ils avaient relativement peu changé depuis les années 1990, les **règlements européens concernant les dispositifs médicaux subissent actuellement d'importantes modifications**, à des fins d'harmonisation et de simplification, mais également d'amélioration de la transparence et de la traçabilité des produits.<sup>18</sup> Le nouveau Règlement de l'Union Européenne relatif aux dispositifs médicaux (RDM UE) annoncé à la mi-2017 transforme profondément la manière dont les entreprises de la MedTech développent et commercialisent leurs produits en Europe. Le RDM UE définit de nouveaux standards concernant la sécurité et le fonctionnement des produits : les sociétés de la MedTech qui souhaitent enregistrer des dispositifs médicaux en Europe devront mesurer les performances cliniques de ces dispositifs et continuer à collecter ces données cliniques après le lancement sur le marché.<sup>19</sup> Le coût de la conformité constitue une préoccupation : **l'Europe représente le deuxième marché mondial en matière de technique médicale, avec une valeur estimée à 160 milliards d'euros, et regroupe 34 000 sociétés de la MedTech**, dont 95 % sont des petites et moyennes entreprises. D'après des sources industrielles, ce secteur emploie par ailleurs plus de 800 000 personnes en Europe et dépose le plus grand nombre de brevets tous secteurs confondus.<sup>20</sup>

#### Technologie et innovation

L'innovation est le fruit de la technologie et elle pose les bases des soins de santé destinés à une population croissante et vieillissante. Qu'il s'agisse de dispositifs médicaux de dosage ou d'implants biocompatibles, **l'innovation dans le domaine des dispositifs médicaux améliore sur le long terme la santé des patients ainsi que leur qualité de vie**. L'innovation crée la richesse et la diffusion des technologies incite les consommateurs à devenir des acteurs de leur santé.

Nul n'ignore que l'innovation est une source de richesse, comme l'attestent les demandes de brevets par habitant et l'évolution de la prospérité ; **l'innovation serait même une source d'enrichissement plus durable que l'exploitation des ressources naturelles**.<sup>21</sup> Dans le même temps, la diffusion mondiale

des technologies n'a jamais été aussi rapide et elle ne se cantonne pas aux économies développées. Les estimations prévoient une **utilisation de 43 milliards d'objets connectés dans le monde en 2023**<sup>22</sup> et le marché mondial de l'Internet des objets ou IoT devrait passer de 662,21 milliards de dollars en 2023 à 3352,97 milliards de dollars d'ici 2030, avec un taux de croissance annuel composé de 26,1 %.<sup>23</sup> **Les technologies jouent également un rôle dans le bouleversement du modèle traditionnel de la médecine au profit du consumérisme des patients** : ces derniers s'approprient davantage leur santé en acquérant des services de santé par téléphone ou en ligne, ou encore en étudiant les ressources accessibles sur Internet avant de consulter un médecin.<sup>24</sup> Un tel comportement peut fortement inciter les organismes de soins de santé à développer l'accès à des services attractifs aux consommateurs tout en réduisant les coûts.<sup>25</sup> **La convergence des technologies, de l'innovation et du consumérisme des soins de santé ouvre la voie à une médecine de précision**, également appelée médecine personnalisée, qui utilise les informations pertinentes pour définir des schémas pathologiques individuels, susceptibles de conduire à un meilleur traitement individualisé.<sup>26</sup>

Grâce aux technologies et à l'innovation, en particulier le numérique, les fabricants sont mieux à même de relever les défis qu'entraînent la complexité croissante des dispositifs médicaux et les changements de l'environnement réglementaire afférent. L'industrie 4.0, un concept d'avenir industriel s'appuyant sur des systèmes cyber-physiques, offre le potentiel permettant aux fabricants de dispositifs médicaux de réaliser des avancées en termes de conformité réglementaire, de traçabilité, de délais de commercialisation et de visibilité de la chaîne logistique mondiale.

Plus de 800.000  
emplois en  
Europe

<sup>18</sup> Deloitte, *Preparing for the future: The new European medical devices regulation*, p. 3

<sup>19</sup> Ernst & Young, *Pulse of the Industry 2017: As change accelerates, how can medtechs move ahead and stay there?*, p. 28-29

<sup>20</sup> MedTech Europe, *The European Medical Technology industry in figures, 2022*, p. 12, 17, 21, 26

<sup>21</sup> Roland Berger, *Trend Compendium*, "Dynamic technology & innovation," p. 9

<sup>22</sup> Forbes, "The Top 4 Internet Of Things Trends In 2023," 7 novembre 2022, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/11/07/the-top-4-internet-of-things-trends-in-2023/?sh=430effe92aea>

<sup>23</sup> Fortune Business Insights, *Internet of Things Market Size, Share & Growth by 2030*, avril 2023, <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307>

<sup>24</sup> World Economic Forum, "Seven global medical technology trends to look out for in 2017," 22 décembre 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/12/seven-global-medical-technology-trends-to-look-out-for-in-2017/>

<sup>25</sup> PwC, *Medical Cost Trend: Behind The Numbers 2017*, juin 2017, p. 4

<sup>26</sup> US Food & Drug Administration, *Paving the Way for Personalized Medicine: FDA's Role in a New Era of Medical Product Development*, p. 6

# We keep you turning

Peu de secteurs sont autant réglementés ou autant soumis à des exigences de qualité, de sécurité et de transparence que le secteur mondial de fabrication de dispositifs médicaux. Et aucun partenaire n'est davantage investi dans l'amélioration de la précision, de la qualité et du retour sur investissement des fabricants de dispositifs et instruments médicaux que Tornos. Depuis plus de 30 ans, Tornos collabore étroitement avec les fabricants de dispositifs médicaux du monde entier pour les aider à fournir des produits irréprochables qui améliorent la qualité de vie des patients.

Son expertise sur l'ensemble de la chaîne de production de la MedTech, son approche globale, son programme exhaustif de production et sa présence mondiale en font le partenaire idéal des fabricants de dispositifs et instruments médicaux ainsi que de leurs fournisseurs.

Fort de son expérience dans de nombreux secteurs d'activité, Tornos bénéficie en outre d'une position unique pour devenir le partenaire des fabricants et leur apporter son soutien, par exemple face à la complexité croissante des produits.

Tornos vous propose des solutions professionnelles, spécialisées dans ce secteur très exigeant. Des avancées technologiques majeures sont plus que jamais nécessaires pour répondre aux besoins

de la MedTech. La technologie, la qualité et l'expérience de Tornos dans le domaine médical et dentaire constituent la clé du succès. Pour découvrir nos solutions, contactez-nous ou rendez-vous sur notre site Web.

Les acteurs de la chaîne logistiques sont sous pression car ils doivent répondre à des exigences toujours plus fortes en matière de précision irréprochable et de qualité, tout en garantissant le meilleur prix. Tornos garantit des technologies de pointe offrant la précision et les performances en phase avec ces exigences.



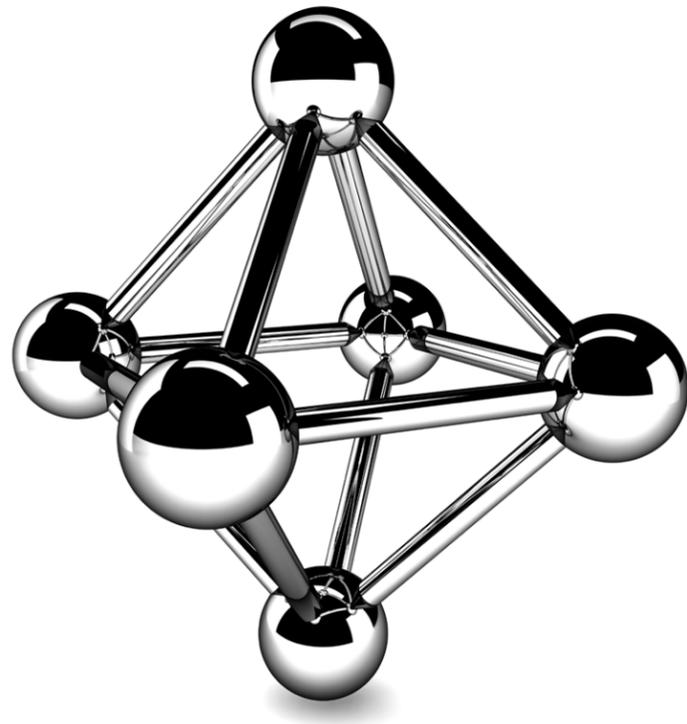
# Matériaux traditionnels et matériaux émergents

LA SÉCURITÉ ET LA QUALITÉ FIGURENT EN TÊTE DES PRIORITÉS POUR LES BIOMATÉRIAUX DESTINÉS AUX DISPOSITIFS MÉDICAUX ET DENTAIRES. QUE LE DISPOSITIF SOIT FABRIQUÉ À PARTIR D'UN MATÉRIAU TRADITIONNEL OU ÉMERGENT, IL NE DOIT Y AVOIR AUCUNE PLACE POUR LE RISQUE.

*Dans le secteur de la fabrication de dispositifs médicaux et dentaires, la marge d'erreur est infime car le produit final affecte directement la santé du patient. C'est la raison pour laquelle des organismes réglementaires évaluent soigneusement la biocompatibilité des nouveaux matériaux destinés à une utilisation dans le corps humain, à savoir leur capacité à agir avec une réponse appropriée de l'hôte dans une situation spécifique<sup>27</sup>.*

*Pour garantir la sécurité et la qualité, la biocompatibilité et l'évaluation des risques arrivent naturellement en tête des priorités lorsque les ingénieurs d'un fabricant de dispositifs médicaux envisagent de nouveaux matériaux pour leurs produits lors de la phase de développement. Les préoccupations premières concernant les nouveaux matériaux portent aussi bien sur leurs propriétés physiques et leur capacité à satisfaire les exigences d'utilisation requises que le procédé employé pour leur transformation, leurs propriétés chimiques et biologiques, ainsi que leur respect des exigences réglementaires. Le coût du matériau est un autre facteur pris en compte et son importance varie selon le type de dispositif fabriqué. Le facteur coût, par exemple, serait plus important pour de gros volumes de produits finaux à usage unique que pour des matériaux destinés à des dispositifs implantables ou réutilisables.<sup>28</sup>*

*Les biomatériaux classiques tels que le titane, le magnésium, l'acier inoxydable et le platine, ainsi que les biomatériaux plus récents, notamment le chrome-cobalt et le polyétheréthercétone (PEEK), rentrent dans le cadre des solutions Tornos. Par ailleurs, Tornos garde un œil attentif sur le domaine de la science des matériaux : l'entreprise adapte sans cesse ses solutions pour maîtriser de nouveaux biomatériaux hybrides et intégrer les matériaux qui reviennent à la mode, par exemple le magnésium pour ses propriétés biodégradables.*



*Afin que vous puissiez respecter les critères élevés de votre secteur, Tornos développe, en collaboration avec des fabricants d'outils de premier plan, des stratégies d'usinage de pointe pour vos applications MedTech. Grâce à cette expertise poussée, Tornos est le mieux placé pour vous aider à usiner un large éventail d'implants, y compris les plus complexes, notamment des vis à os et des implants dentaires. Du titane résistant à la corrosion et à l'usure jusqu'à l'acier inoxydable et aux alliages spéciaux adaptés aux exigences du corps humain, vos partenaires chez Tornos vous aident à maîtriser l'usinage des matériaux, y compris les plus difficiles.*

*Que vous lanciez un dispositif révolutionnaire dans un biomatériau classique ou émergent, ou que vous cherchiez à ajuster le processus de fabrication d'un dispositif existant, Tornos est un partenaire expert en matière de précision, de productivité et d'usinage rentable.*

<sup>27</sup> United States Food and Drug Administration, *Use of International Standard ISO 10993-1, "Biological evaluation of medical devices - Part 1: Evaluation and testing within a risk management process," Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*, p. 66, 2016

<sup>28</sup> MED DEVICE ONLINE, "An Introduction To Emerging Polymers For Medical Devices," 28 septembre 2015, <https://www.meddeviceonline.com/doc/an-introduction-to-emerging-polymers-for-medical-devices-0001>



# Stimulez votre production et accédez à la perfection

LES TECHNIQUES D'INSTRUMENTATION RACHIDIENNE RECOURENT À DES DISPOSITIFS EN TITANE, EN ALLIAGES DE TITANE, EN ACIER INOXYDABLE OU EN MATÉRIAU NON MÉTALLIQUE IMPLANTÉS DANS LA COLONNE VERTÉBRALE DU PATIENT POUR OFFRIR DES SOLUTIONS DURABLES EN CAS D'INSTABILITÉ VERTÉBRALE. DES VIS POLYAXIALES ET MONOAXIALES (Y COMPRIS LES TÊTES DE VIS) JUSQU'AUX ÉCROUS DE BLOCAGE ET CAGES INTERVERTÉBRALES, TORNOS STIMULE VOTRE PRODUCTION EN MATIÈRE D'INSTRUMENTATION RACHIDIENNE ET VOUS PERMET D'ACCÉDER À LA PERFECTION.

## Vis polyaxiale/monoaxiale

Les vis polyaxiales et monoaxiales font depuis longtemps partie du domaine d'expertise de Tornos. Ses solutions, notamment ses machines multibroches, permettent de parfaitement usiner d'importants lots de têtes en tulipe adaptées à ces vis et son expertise comprend également les écrous de blocage qui s'insèrent dans la tête en tulipe. À l'heure actuelle, Tornos se démarque par sa capacité à offrir des solutions pour produire ces trois pièces – vis polyaxiales, vis monoaxiales et écrous de blocage correspondants – à l'aide de tours automatiques et multibroches.

pouvant atteindre 36 mm, les solutions Tornos permettent d'améliorer la productivité sur ce type de pièces, d'autant plus que la tige de positionnement en tantale peut être insérée dans la cage à l'aide d'un dispositif de chargement pour éliminer les contre-opérations.

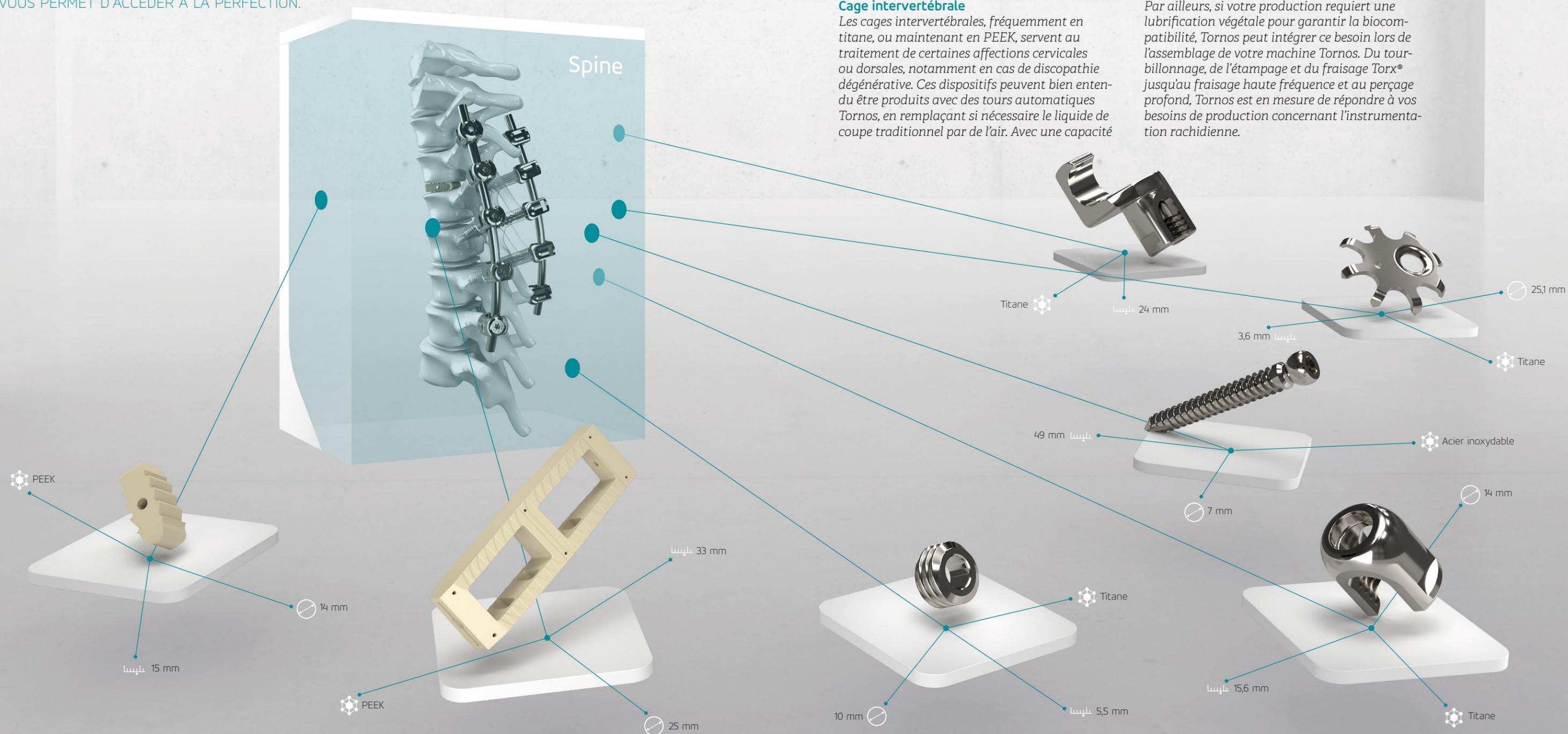
## Crochets

Tornos maîtrise également la production de crochets pour l'instrumentation rachidienne ; ceux-ci peuvent être utilisés seuls ou pour sécuriser le positionnement de tiges ou câbles lors d'une chirurgie spinale.

## Cage intervertébrale

Les cages intervertébrales, fréquemment en titane, ou maintenant en PEEK, servent au traitement de certaines affections cervicales ou dorsales, notamment en cas de discopathie dégénérative. Ces dispositifs peuvent bien entendu être produits avec des tours automatiques Tornos, en remplaçant si nécessaire le liquide de coupe traditionnel par de l'air. Avec une capacité

Par ailleurs, si votre production requiert une lubrification végétale pour garantir la biocompatibilité, Tornos peut intégrer ce besoin lors de l'assemblage de votre machine Tornos. Du tournage, de l'étampage et du fraisage Torx® jusqu'au fraisage haute fréquence et au perçage profond, Tornos est en mesure de répondre à vos besoins de production concernant l'instrumentation rachidienne.



# Toujours plus loin dans la microprécision chirurgicale

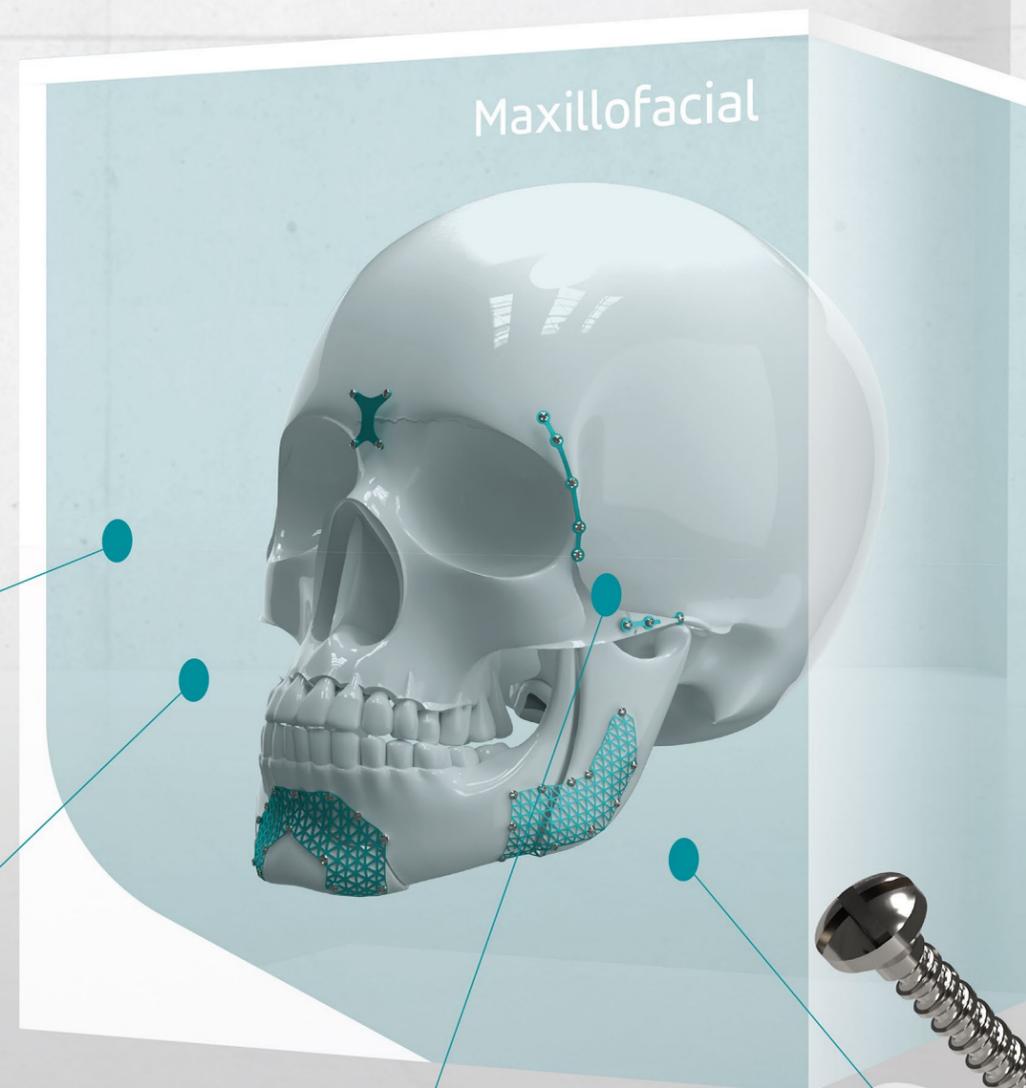
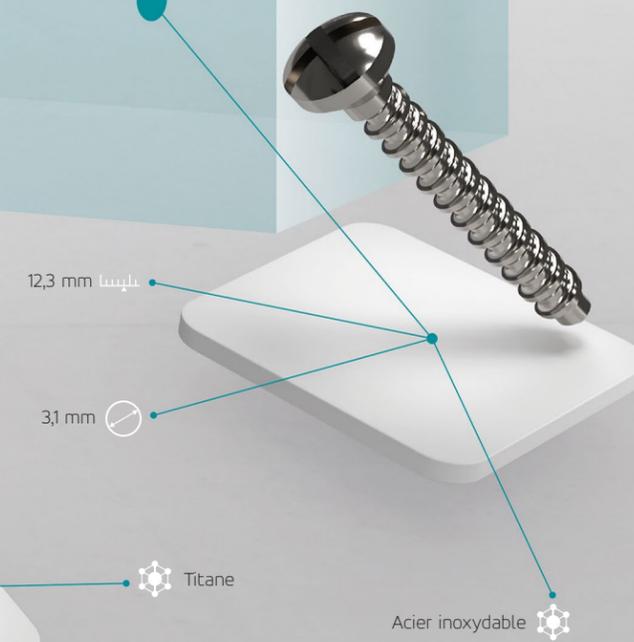
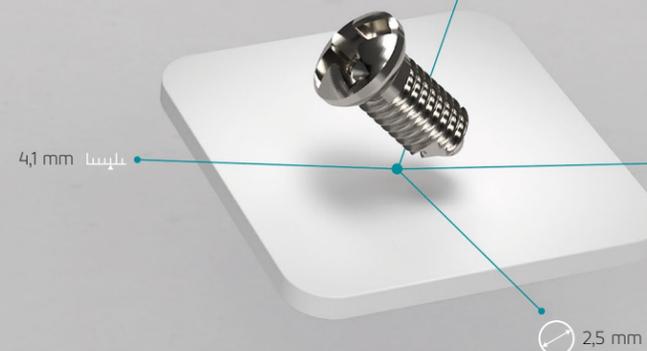
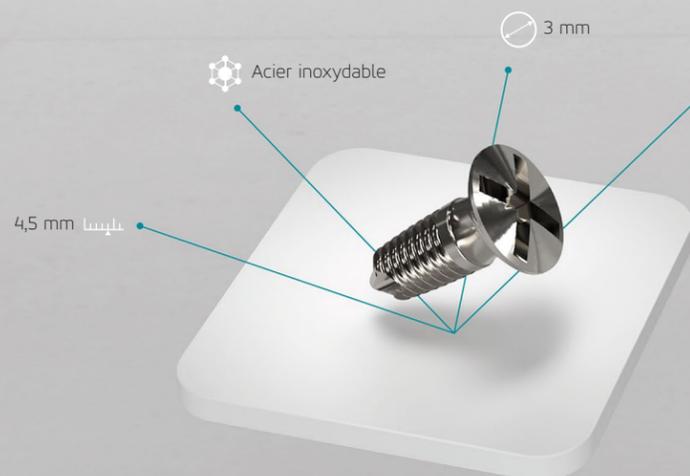
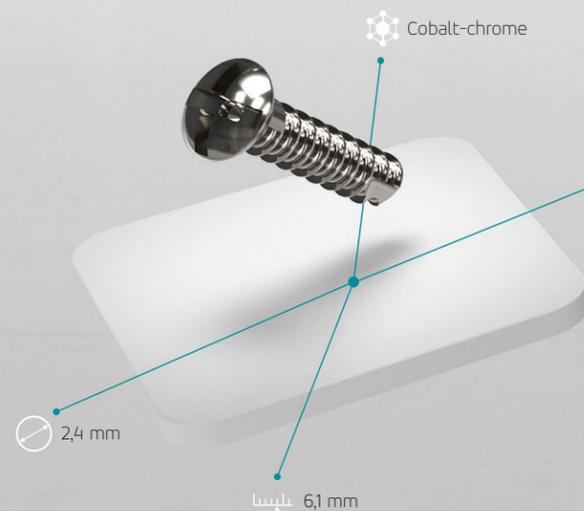
LA TENDANCE À LA MINIATURISATION REQUIERT DES VIS EXTRÊMEMENT PRÉCISES ET AU FILETAGE AFFÛTÉ, AVEC DES TÊTES SUPPORTANT DES FORCES IMPORTANTES ET UNE FIXATION IRRÉPROCHABLE À LA PLAQUE DE RECONSTRUCTION. EN PARALLÈLE, LA MINIATURISATION DES VIS ET DES PLAQUES MAXILLO-FACIALES NÉCESSITE D'USINER DES BARRES DE MATÉRIAUX DE PLUS EN PLUS PETITES. EN TANT QUE PIONNIER DES TOURS DE HAUTE PRÉCISION, TORNOS RÉPOND PARFAITEMENT À CES BESOINS.

La chirurgie maxillo-faciale est une spécialité qui s'attache à diagnostiquer et traiter les affections du visage et du maxillaire, à savoir la mâchoire supérieure composée d'éléments osseux étroitement imbriqués. En termes d'instrumentation, la chirurgie maxillo-faciale entraîne fréquemment l'implantation de petites vis dotées d'un filetage aiguisé. Ces vis, disponibles dans de très nombreuses formes et des dimensions toujours plus petites, sont essentiellement en acier, titane ou chrome-cobalt, chaque matériau exigeant une stratégie d'usinage différente.

## Vis et plaques

Les fabricants de dispositifs médicaux et dentaires doivent actuellement produire des vis toujours plus petites, adaptées aux besoins individuels des patients. Pionnier des tours de haute précision, Tornos occupe une position unique, qui lui permet de fournir les technologies essentielles à cette tendance à la miniaturisation, même pour des volumes de production élevés. Généralement conçues comme des vis taraudeuses avec un filetage très aiguisé, les vis destinées aux applications maxillo-faciales possèdent des têtes qui doivent supporter des forces importantes et se fixer parfaitement à la plaque de reconstruction.

La miniaturisation implique également la possibilité de guider et d'usiner de très petites barres de matériau (2 à 3 mm). C'est pourquoi les broches et les canons de guidage de Tornos sont parfaitement alignés et fabriqués selon des tolérances extrêmement réduites. Un investissement dans une solution Tornos vous donne l'assurance de pouvoir guider votre barre à la vitesse maximale de la broche et d'exploiter pleinement le potentiel de votre machine. Résultat : une meilleure qualité de coupe et une productivité accrue.



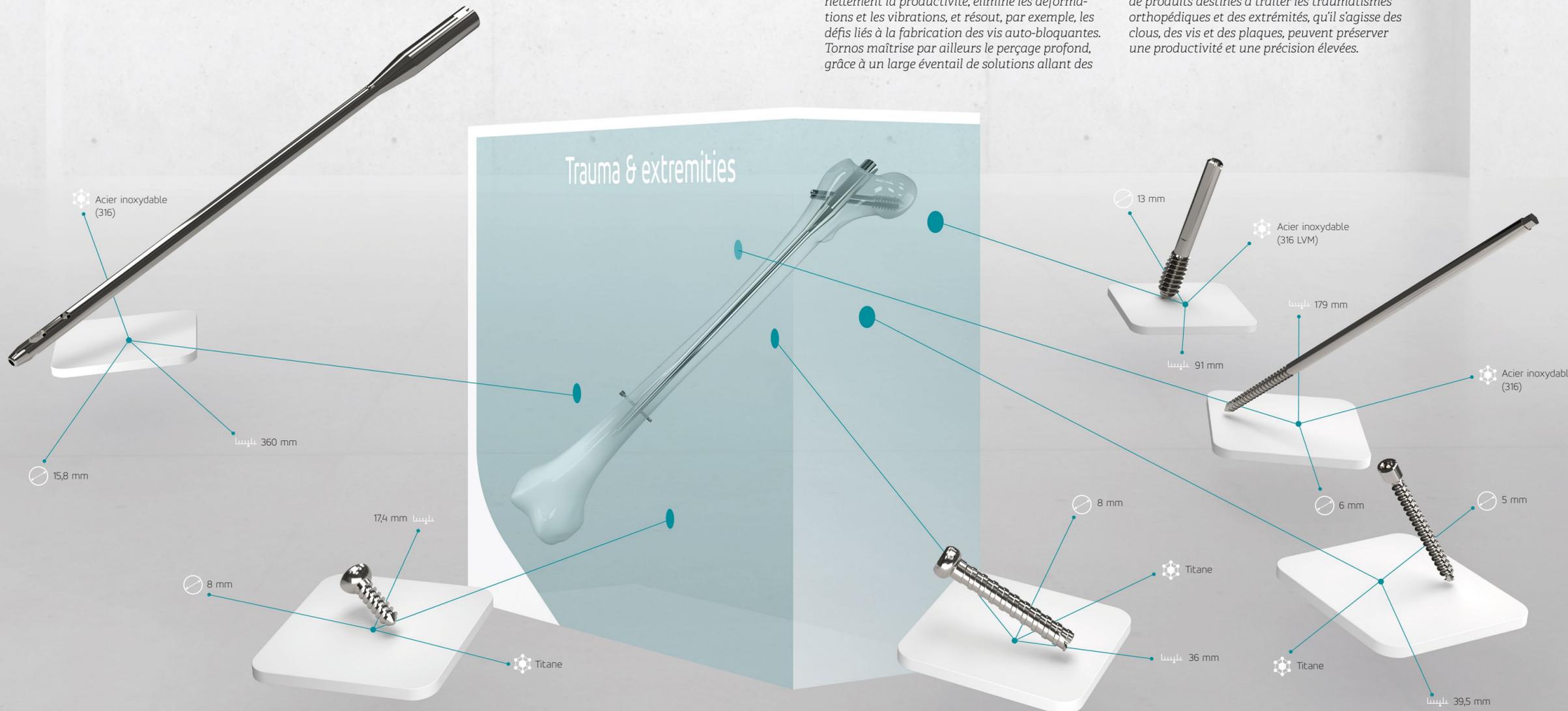
## La nouvelle référence en matière de fixation

SPÉCIALISÉE DANS LES PATHOLOGIES LIÉES AUX OS, AUX ARTICULATIONS ET AUX TISSUS MOUS, LA CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE UTILISE FRÉQUEMMENT DES VIS À OS ET D'AUTRES DISPOSITIFS TELS QUE DES PLAQUES POUR GARANTIR LA FIXATION. EN TANT QUE PARTENAIRE DE LONGUE DATE DE FABRICANTS D'IMPLANTS ORTHOPÉDIQUES, TORNOS DISPOSE DE VASTES CONNAISSANCES EN MATIÈRE DE PRODUCTION DE VIS CANULÉES, DE VIS À OS SPONGIEUX ET À OS CORTICAL, AINSI QUE DE VIS DE BLOCAGE.

Essentiellement fabriquées en acier inoxydable ou en titane, ces vis de diamètre 1,5 à 16 mm sont usinées en lots de taille réduite à moyenne. Tornos s'est spécialisé dans la canulation, à savoir l'usinage d'une tige centrale creuse, pour les vis à os canulées et dans l'usinage de filetages particulièrement affûtés. En fait, l'entreprise a été la première à maîtriser le filetage par tourbillonnage sur un tour à poupée mobile, il y a plus de 30 ans. Cela lui a permis de produire des vis associant un filetage parfait, une excellente finition de surface et des dimensions très précises. Le processus de filetage par tourbillonnage de Tornos augmente nettement la productivité, élimine les déformations et les vibrations, et résout, par exemple, les défis liés à la fabrication des vis auto-bloquantes. Tornos maîtrise par ailleurs le perçage profond, grâce à un large éventail de solutions allant des

simples pompes haute pression à la gestion des liquides de coupe haut de gamme. Les produits finis résultants sont exempts de bavures et sont parfaitement rectilignes, pour une longueur jusqu'à 360 mm.

Les vis de hanche constituent un autre exemple de l'expertise de Tornos dans le domaine orthopédique, car elles nécessitent une grande puissance d'usinage, notamment pour le filetage. Dans ce domaine, les solutions haut de gamme de Tornos surclassent largement les machines standard. Grâce aux technologies de Tornos, les fabricants de produits destinés à traiter les traumatismes orthopédiques et des extrémités, qu'il s'agisse de clous, des vis et des plaques, peuvent préserver une productivité et une précision élevées.



## Nous relevons les défis de nos clients grâce à notre longue expertise du monde médical.

### Vos défis

Sur un marché très concurrentiel de la production de dispositifs médicaux et dentaires, divers facteurs permettent de surclasser ses concurrents et de se démarquer. En tant que spécialiste de l'usinage de précision, vous comptez sur une expertise de pointe pour surmonter entre autres vos défis suivants :

- remporter des marchés en maîtrisant des processus de production exigeants ;
- maîtriser vos coûts tout en augmentant votre productivité ;
- bénéficier d'une mise en train rapide, essentielle pour produire des lots de pièces toujours plus petits, notamment sans bavures, afin de rester en phase avec la personnalisation croissante des dispositifs médicaux et dentaires ;
- gérer les nouveaux matériaux en plus des matériaux de tournage classiques ;
- maintenir la très haute précision requise pour produire des pièces de plus en plus complexes ;
- maîtriser les évolutions technologiques, notamment le passage du tour automatique au tour multibroche ;
- fournir des pièces de qualité toujours irréprochable exigées par les clients et vitales pour les patients.

Votre capacité à bien gérer ces différents paramètres est l'une des clés de votre réussite.

### Notre expérience

S'appuyant sur plusieurs décennies de collaboration étroite avec des fournisseurs et fabricants de dispositifs médicaux et dentaires du monde entier, Tornos offre des outils et dispose d'une expertise approfondie des applications concernant un large éventail de dispositifs, allant des vis à os aux composants pour l'électronique médicale. Nos clients internationaux dans la MedTech savent qu'ils peuvent compter sur nous et rares sont les fabricants de ce secteur qui ne possèdent pas une solution Tornos dans leur parc de machines.

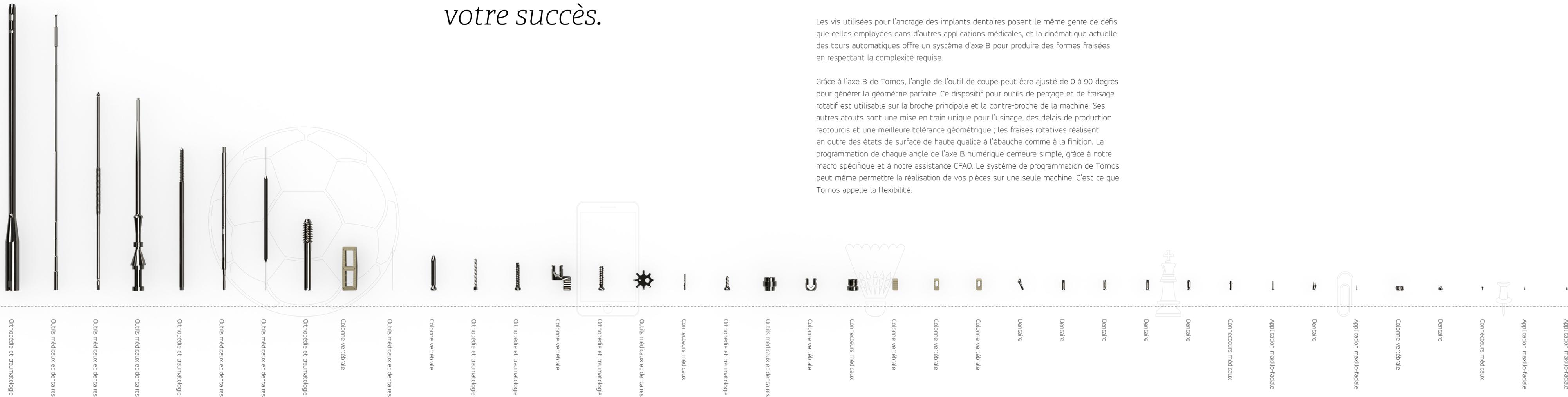
Notre vaste connaissance des matériaux classiques et émergents est au cœur de notre expertise poussée des opérations sur tours automatiques et multibroches, qu'il s'agisse de fraisage, de filetage par tourbillonnage, de perçage ou d'étampage. Tornos a une connaissance parfaite des aciers inoxydables, mais aussi du titane, du PEEK, du chrome-cobalt et des matériaux hybrides émergents. Nous poussons nos solutions à la limite de leurs capacités pour trouver la combinaison parfaite d'outils, de liquides de coupe, de températures et de matériaux. Nous visons inlassablement les temps de cycle optimaux pour produire des pièces parfaites, ultraprecises et sans bavures. Nous sommes fiers de nos solutions capables de saisir une pièce par l'intérieur, au-dessus d'un filet et après un filet, grâce à deux systèmes de serrage spéciaux qui peuvent être intégrés sur la contrebroche. Nous sommes aussi à l'origine des trous probablement les plus petits et les plus longs jamais réalisés par un tour automatique.

Si vous êtes à la recherche d'un partenaire qui ne bat jamais en retraite, même face à un défi de taille, expérimentez les solutions Tornos. We keep you turning.

*Plus vous surmonterez  
de défis, plus grand sera  
votre succès.*

Les vis utilisées pour l'ancrage des implants dentaires posent le même genre de défis que celles employées dans d'autres applications médicales, et la cinématique actuelle des tours automatiques offre un système d'axe B pour produire des formes fraisées en respectant la complexité requise.

Grâce à l'axe B de Tornos, l'angle de l'outil de coupe peut être ajusté de 0 à 90 degrés pour générer la géométrie parfaite. Ce dispositif pour outils de perçage et de fraisage rotatif est utilisable sur la broche principale et la contre-broche de la machine. Ses autres atouts sont une mise en train unique pour l'usinage, des délais de production raccourcis et une meilleure tolérance géométrique ; les fraises rotatives réalisent en outre des états de surface de haute qualité à l'ébauche comme à la finition. La programmation de chaque angle de l'axe B numérique demeure simple, grâce à notre macro spécifique et à notre assistance CFAO. Le système de programmation de Tornos peut même permettre la réalisation de vos pièces sur une seule machine. C'est ce que Tornos appelle la flexibilité.





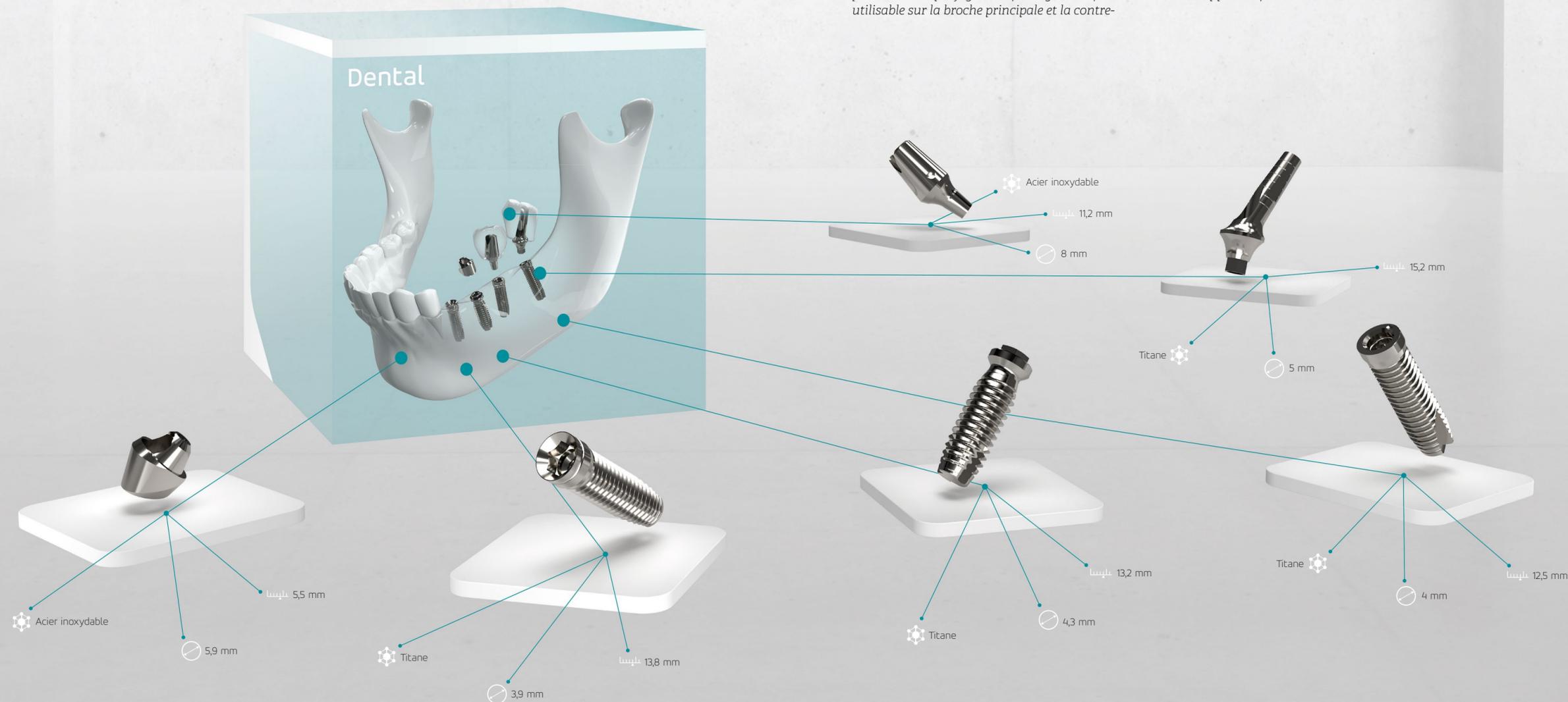
## La perfection des résultats pour les pièces les plus complexes

LES IMPLANTS DENTAIRES NE PERMETTENT PAS SEULEMENT DE RETROUVER UN BEAU SOURIRE. ILS RESTAURENT LA QUALITÉ DE VIE ET LE CONFORT TOUT EN RALENTISSANT OU STOPPANT LA PERTE OSSEUSE. CES IMPLANTS, Y COMPRIS LES VIS À OS, LES PILIERS ET LES VIS DE BLOCAGE, DOIVENT ÊTRE BIOCOMPATIBLES ET CAPABLES DE RÉSISTER AUX DIVERSES FORCES DE COMPRESSION, DE TRACTION ET DE CISAILLEMENT LIÉES À LA PRÉHENSION ET À LA MASTICATION. GRÂCE À SA MAÎTRISE DE LA CINÉMATIQUE DES TOURS AUTOMATIQUES, TORNOS GARANTIT AUX FABRICANTS D'IMPLANTS DENTAIRES DES RÉSULTATS IRRÉPROCHABLES, MÊME LORSQU'IL S'AGIT DE PIÈCES AUSSI COMPLEXES QUE LES PILIERS DENTAIRES.

Les vis utilisées pour l'ancrage des implants dentaires posent le même genre de défis que celles employées dans d'autres applications médicales. La cinématique actuelle des tours automatiques offre un système d'axe B permettant de produire des formes fraisées respectant la complexité requise.

Grâce à l'axe B de Tornos, l'angle de l'outil de coupe peut être ajusté de 0 à 90 degrés pour générer la géométrie parfaite. Ce dispositif pour outils de perçage et de fraisage rotatif est utilisable sur la broche principale et la contre-

broche de la machine. Ses autres atouts sont une mise en train unique pour l'usinage, des délais de production raccourcis et une meilleure tolérance géométrique ; les fraises rotatives génèrent en outre des états de surface de haute qualité à l'ébauche comme à la finition. La programmation de chaque angle de l'axe B numérique demeure simple, grâce à notre macro spécifique et à notre assistance CFAO. Le système de programmation de Tornos peut même permettre la réalisation de vos pièces sur une seule machine. C'est ce que Tornos appelle la flexibilité.

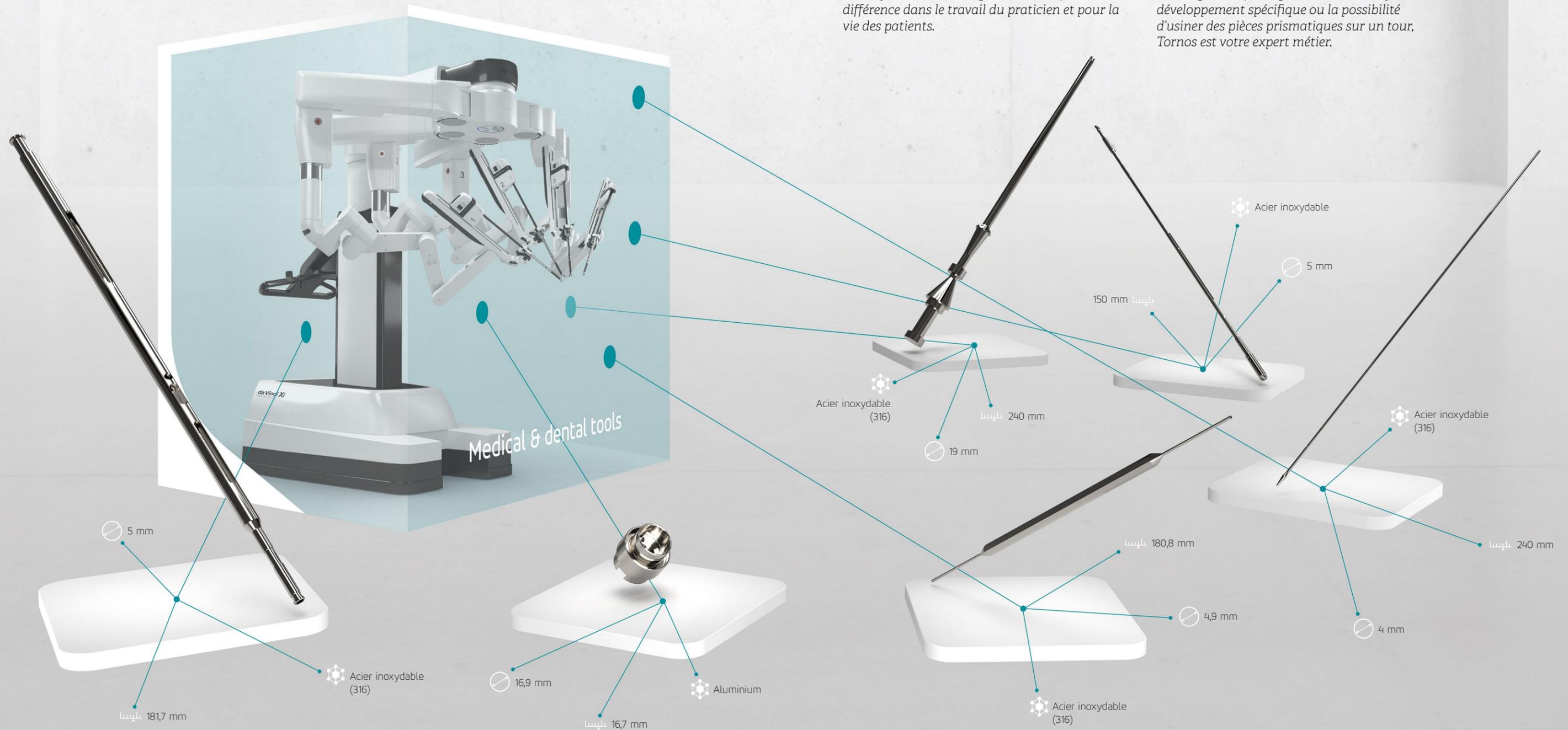


# La haute polyvalence requise pour l'usinage des outils chirurgicaux

CHAQUE PROCÉDURE MÉDICALE ET DENTAIRE IMPLIQUE UNE PANOPLIE D'OUTILS SPÉCIALEMENT CONÇUS POUR AIDER LE PRATICIEN À COUPER, CLAMPER ET OBSTRUER, À RÉTRACTER ET EXPOSER, ET À CLAMPER ET MAINTENIR DES PARTIES DU CORPS LORS D'UNE INTERVENTION CHIRURGICALE. CES OUTILS AUX FORMES SOUVENT COMPLEXES SONT LITTÉRALEMENT LA MAIN DU PRATICIEN. ILS NÉCESSITENT UNE PRÉCISION EXTRÊME, TOUT EN ÉTANT FACILES À DÉSINFECTER, ÉCONOMIQUES ET, DANS CERTAINS CAS, COMPATIBLES AVEC UNE MANIPULATION ROBOTIQUE. C'EST POURQUOI LES FABRICANTS D'OUTILS MÉDICUX ET DENTAIRE S'ADRESSENT À TORNOS LORSQU'ILS RECHERCHENT DES SOLUTIONS TRÈS POLYVALENTES.

L'usinage d'instruments chirurgicaux exige énormément de polyvalence de la part de la machine, avec généralement une forte proportion de fraisage. C'est là où un tour peut offrir la flexibilité escomptée par les fabricants d'outils médicaux et dentaires. Avec les solutions Tornos, ces fabricants peuvent produire sereinement une large gamme d'outils complexes et fournir la haute précision d'usinage à même de faire la différence dans le travail du praticien et pour la vie des patients.

Devant parfois usiner des barres de plus de 30 mm de diamètre, les solutions Tornos sont des machines extrêmement robustes, qui réalisent facilement des coupes intensives. Qu'il s'agisse d'usiner des instruments chirurgicaux et dentaires ou des pièces destinées aux interventions mini-invasives robotisées, ou que vous recherchiez une machine polyvalente en matière de tournage et de fraisage, une assistance pour un développement spécifique ou la possibilité d'usiner des pièces prismatiques sur un tour, Tornos est votre expert métier.



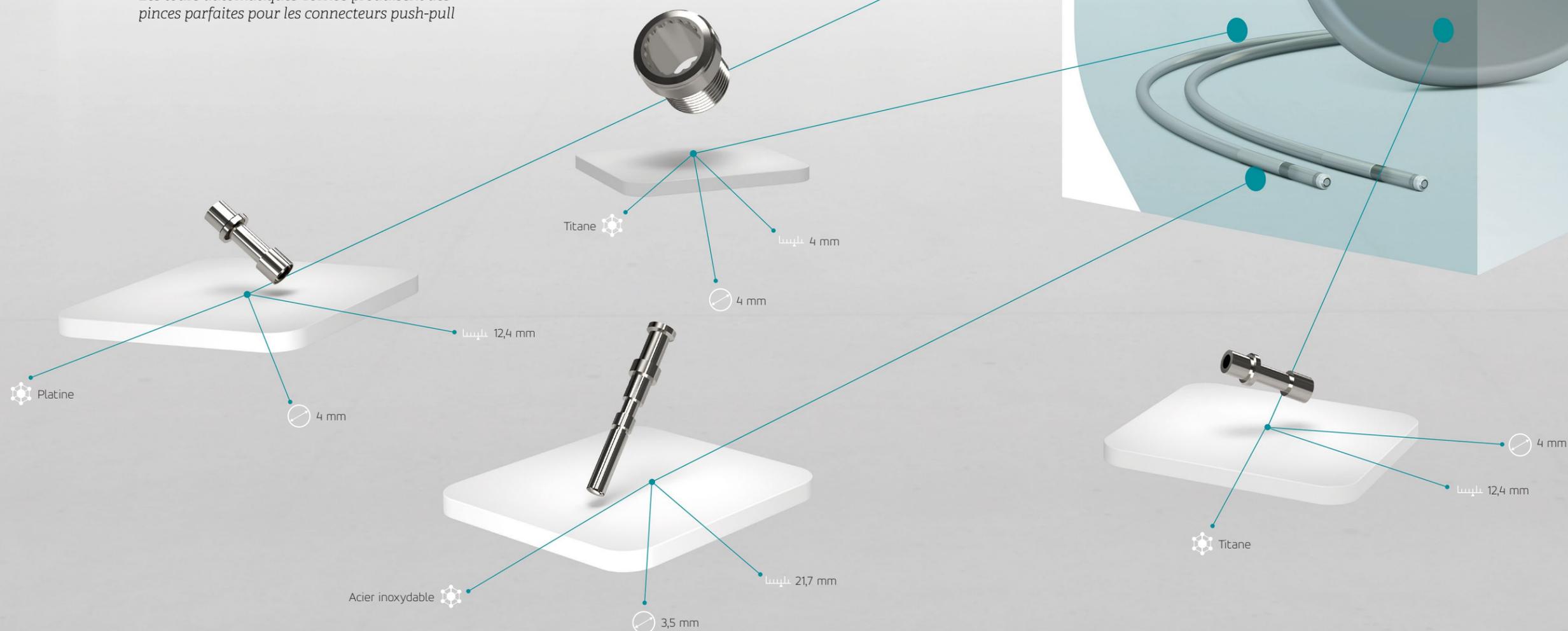
# La connectique parfaite pour l'électronique médicale

EN MATIÈRE DE SANTÉ DES PATIENTS, DES CONNECTEURS FIABLES ET ÉPROUVÉS SONT INCONTOURNABLES POUR L'ÉLECTRONIQUE MÉDICALE. VOS CONNECTEURS MÉDICAUX DOIVENT FONCTIONNER SANS ERREUR DANS LES ENVIRONNEMENTS HOSPITALIERS LES PLUS EXIGEANTS. C'EST LA RAISON POUR LAQUELLE LES FABRICANTS DE COMPOSANTS POUR L'ÉLECTRONIQUE MÉDICALE ET LEURS FOURNISSEURS COMPTENT SI SOUVENT SUR LES TOURS MONOBROCHES DE TORNOS POUR PRODUIRE LEURS CONNECTEURS. NOS SOLUTIONS VOUS ASSURENT DES PERFORMANCES À LA HAUTEUR DE VOS ATTENTES ET LA PERFECTION QUE MÉRITENT LES PATIENTS.

L'électronique médicale comprend les dispositifs d'assistance cardiaque, les équipements de diagnostic et les instruments destinés aux applications chirurgicales et thérapeutiques. Ce domaine exige une précision extrême et une hygiène irréprochable pour maximiser la longévité du matériel et minimiser les risques. Ces critères très stricts concernent les dispositifs mais aussi leurs connecteurs.

Les tours automatiques Tornos produisent des pinces parfaites pour les connecteurs push-pull

et des filetages hors pair, afin de les maintenir en place. Que votre pièce soit en laiton ou utilise du PEEK ou du plastique comme isolant entre ses différentes broches minuscules, Tornos est l'expert qu'il vous faut pour garantir la production impeccable de vos connecteurs pour l'électronique médicale. Grâce à notre expertise, vous pourrez fabriquer des connecteurs légers, durables, conformes et étanches de manière extrêmement productive et rentable.



# En proposant des solutions pour tous les défis, nous garantissons à nos clients le succès de leurs applications, la disponibilité opérationnelle, la qualité et l'efficacité.

## Découvrez l'avenir de l'automatisation avec le Département développement spécifique de Tornos

Grâce à une équipe d'ingénieurs chargée d'adapter sur mesure nos solutions à vos besoins spécifiques, le Département développement spécifique de Tornos est au cœur de l'innovation. Le dernier exemple illustrant parfaitement notre démarche d'innovation est une cellule d'automatisation mettant en œuvre un robot collaboratif. Elle vise à optimiser et flexibiliser l'utilisation de nos tours MultiSwiss 8x26.

## Un système robotique intégré et polyvalent

Notre nouvelle solution robotique se distingue par sa capacité à s'adapter à une multitude de tâches et d'environnements de production. Monté sur un chariot ou directement sur la machine, le robot est facile à déplacer et à configurer pour servir plusieurs machines. Après l'usinage, le robot prélève les pièces et réalise les opérations de post-traitement, notamment le nettoyage, la mesure, et l'alignement, sans aucune intervention humaine.

## Mesure et correction automatiques

L'innovation ne se limite pas à l'automatisation des tâches. Notre système inclut également des fonctionnalités avancées de mesure et de correction automatiques. Le robot utilise un système spécifique pour mesurer les pièces (selon différents critères de contrôle statistique) et communiquer les résultats à la machine, en vue d'un ajustement automatique des paramètres. Cette fonctionnalité assure une qualité homogène et réduit le besoin de contrôles manuels.

## Disponibilité et adaptabilité

Cette option disponible dès à présent peut être intégrée aux produits existants et procurer ainsi une valeur ajoutée immédiate à votre processus de production actuel. Notre équipe est prête à adapter cette solution aux spécificités de votre environnement de travail, pour une intégration transparente et efficace. Découvrez en quoi nos solutions innovantes personnalisées peuvent apporter des réponses à vos besoins actuels et futurs.

## Solution : l'usinage de pièces en PEEK

Les solutions spécialisées sont essentielles dans les secteurs médicaux et dentaires en constante évolution. En tant que partenaire de longue date de fabricants de dispositifs médicaux, Tornos propose les solutions pour répondre précisément à vos besoins, et l'usinage de pièces en PEEK en fait partie.

Tornos démontre l'étendue de son expertise avec les pièces en PEEK destinées aux applications médicales. Une solution spéciale de serrage permet de saisir la pièce en contre-opération, qu'il s'agisse d'une pièce rectiligne ou arrondie. Les pièces en PEEK destinées à l'implantation ne peuvent pas être exposées au liquide de coupe pendant l'usinage et nécessitent donc un usinage à sec. Les copeaux et la chaleur générée par le processus sont gérés par des flux d'air frais orientés. La machine elle-même doit être adaptée et préparée pour usiner exclusivement des pièces en PEEK, notamment en recourant à des lubrifiants compatibles.

Le choix de Tornos pour usiner le PEEK vous procure des avantages immédiats. Vous pouvez notamment utiliser des outils tournants pour diverses opérations, telles que le perçage, le fraisage, l'ébavurage ou la gravure sur chaque côté de votre pièce, ce grâce au système de serrage latéral non enveloppant de la contre-broche. Le refroidissement par air totalement compatible avec les contraintes du PEEK élimine tout risque de contamination de votre pièce par le liquide de coupe. Les avantages de ce refroidissement par air sont doubles : il prévient une surchauffe du PEEK, afin de préserver la microstructure et la composition chimique du matériau, et il évacue les copeaux. Les tours automatiques EvoDECO de Tornos sont parfaitement adaptés à l'usinage d'implants disque/cage extrêmement précis de différentes tailles et complexités.

Tornos dispose également d'une solution pour vos applications qui nécessitent des opérations de perçage et de fraisage avec des outils tournants inclinables par canon. Son système de broche tournante avec réglage de l'inclinaison est disponible pour l'EvoDECO 20 et l'EvoDECO 32. Installée sur le peigne arrière, cette solution possède un système

d'entraînement standard pour les outils tournants. Lorsque vous devez réaliser un usinage angulaire, la broche peut être inclinée de 0 à 90 degrés par incréments d'un degré. Les machines de la gamme Swiss GT et l'EvoDECO 16 de Tornos sont équipées d'un axe B pour étendre encore leurs capacités d'usinage.

Pour les applications requérant une précision extrême, le tour automatique SwissNano de Tornos est la solution qu'il vous faut : il possède six axes à commande numérique et se distingue par sa stabilité thermique et son excellente rigidité. La structure de la cinématique a été pensée pour un équilibre exemplaire et la gestion thermique permet une montée en température très rapide.

## Solution : l'usinage de formes complexes

Certains composants, en particulier les implants vertébraux, les clous et vis à os orthopédiques, ainsi que les implants dentaires, requièrent des solutions spécifiques pour l'usinage (généralement par fraisage) des formes complexes. Pionnier du tournage avec l'EvoDECO 16, Tornos ouvre aujourd'hui la voie à une maîtrise complète de la programmation de pièces extrêmement complexes avec TISIS CAM.

Grâce à sa vaste expertise de l'usinage selon cinq axes, Tornos a développé des solutions comme la Swiss GT 26B et la Swiss GT 32B, la SwissNano et notre nouvelle SwissDECO, qui permettent une commande entièrement numérique des axes : vous pouvez ainsi gérer sereinement des composants médicaux et dentaires extrêmement complexes avec une seule mise en train. La programmation demeure aisée, grâce aux macros spécifiques de calcul automatique des décalages des axes et aux différentes étapes des programmes. Vous bénéficiez en outre de délais réduits de commande et de mise en train.

Si vous souhaitez acquérir un avantage compétitif sur le marché très concurrentiel de la production de dispositifs médicaux, les solutions Swiss GT 26B et Swiss GT 32B de Tornos sont faites pour vous. La cinématique de leurs six axes linéaires puissants et polyvalents permet à votre opérateur de réaliser un travail symétrique en opération principale et en contre-opération avec trois axes numériques. Grâce à un design innovant garant d'une excellente rigidité et à des broches puissantes, la Swiss GT 26B et la Swiss GT 32B ouvrent une nouvelle ère des tours automatiques.

La SwissNano de Tornos est championne de la fabrication de petites pièces, voire de micropièces médicales et dentaires de haute précision. Sa cinématique exclusive permet les opérations les plus simples aux plus complexes de tournage, de perçage, de taillage, d'ébavurage, d'ébauche et de finition. La SwissNano propose un concept de machine à



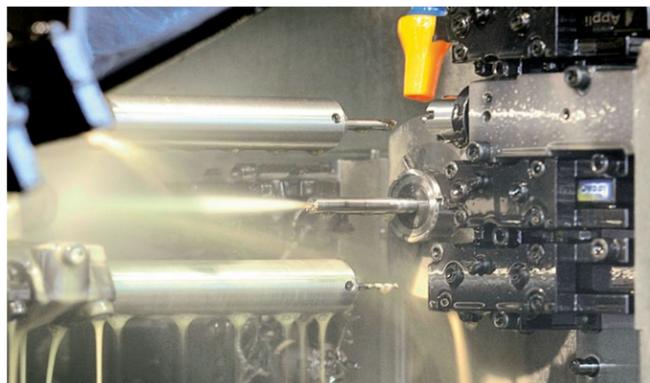
l'équilibre exemplaire et sa gestion thermique garantit un résultat parfait. Cette solution compacte offre une excellente accessibilité, pour une mise en train facilitée, et est utilisable avec un canon fixe/tournant, voire sans canon.

Dans le même temps, la nouvelle plate-forme SwissDECO multitâche représente la vision de Tornos concernant l'avenir du tour automatique. Ses solutions d'usinage et d'outillage améliorées la rendent idéale pour les applications médicales. Déclinée en quatre versions, la SwissDECO compacte associe productivité, précision et qualité élevées pour la production de pièces complexes, grâce à ses outils de programmation optimisés et à son ergonomie idéale pour accélérer la programmation des pièces et raccourcir la préparation et la mise en train de la machine. Toutes les solutions SwissDECO sont montées sur une base de 36 mm commune et robuste, et sont conçues et optimisées avec l'analyse par la méthode des éléments finis.

## Solution : une qualité irréprochable

Afin de garantir le niveau de qualité requis pour la production de dispositifs médicaux et dentaires, Tornos s'est associé avec des spécialistes des procédures de contrôle et de mesure, et a développé une interface capable de communiquer avec différents types de systèmes de mesure. Les données de cette interface sont mises à la disposition des fournisseurs de ces systèmes, qui se chargent ensuite de les adapter. Ce partenariat garantit à l'opérateur une compatibilité totale entre la machine et le système de mesure, et élimine donc un problème majeur.

Disponible sur les machines monobroches et multibroches, cette interface permet de transmettre les données de correction. Si le système de mesure détecte une dérive progressive par rapport aux données en entrée, en raison par exemple de l'usure de l'outil, l'unité de commande du tour déclenche automatiquement une mesure corrective. L'opérateur peut ainsi surveiller à la fois les paramètres d'usure de l'outil et tout écart soudain par rapport à une dimension entrée lié à une défaillance de l'outil, car dans ce cas, le système déclenche automatiquement une alarme et peut arrêter la machine.



### Solution : un liquide de coupe haute pression

L'augmentation de la pression du liquide de coupe a un effet positif sur le bris des copeaux et la durée de vie de l'outil. Conçues pour offrir une productivité maximale, les machines haut de gamme de Tornos sont munies d'un porte-outil à buses fixes acheminant avec une extrême précision le liquide de coupe directement sur l'arête de coupe de la plaquette, et garantissant ainsi un excellent bris des copeaux, la sécurité des processus et une productivité élevée.

La distribution du liquide de coupe optimise les capacités de la machine et améliore encore la durée de vie de l'outil, ainsi que la formation des copeaux. Depuis le début des années 2000, les constructeurs augmentent continuellement la pression et le débit sur leurs machines, d'où une hausse de la consommation d'électricité. Les produits les plus récents de Tornos résolvent ce dilemme grâce à un système d'alimentation en liquide de coupe intégré. Celui-ci augmente la précision du jet d'huile afin de réduire le débit et, donc, de limiter la consommation énergétique de la machine, tout en obtenant les mêmes résultats ultraprécis.

Le jet du liquide de coupe a quatre effets principaux :

- Il refroidit la plaquette au niveau de la zone de contact.
- Il éjecte plus facilement le copeau de la face de la plaquette, pour une usure réduite de celle-ci.
- Il contribue à fractionner le copeau en éléments de petite taille et à l'évacuer de la zone de coupe.
- Pour le tournage d'ébauche, il augmente la durée de vie des outils, grâce à une pression du liquide de coupe de 80 bars au lieu de la pression habituelle.

### Durée de vie de l'outil sept fois supérieure

L'application d'un liquide de coupe à une pression de 80 bars multiplie par sept la durée de vie de l'outil lors des opérations de finition. La valeur d'usure (VB) est plus faible après 33 minutes de coupe à une pression de 80 bars qu'après moins de cinq minutes avec une pression de liquide de refroidissement classique de 15 bars. Lors des opérations d'ébauche, la durée de vie de l'outil augmente d'environ 40 % avec un liquide de coupe haute pression.

### Solution : tourbillonnage

Concernant l'usinage des vis sans fin destinées aux applications médicales et dentaires, Tornos peut faire valoir un atout de poids, à savoir une expertise unique du tourbillonnage, acquise à travers des partenariats avec une multitude de fabricants de dispositifs de technique médicale. Tornos est la seule entreprise à proposer ce processus sur des tours multibroches et monobroches.

Fortes de près de 30 ans de maîtrise du filetage par tourbillonnage, les solutions Tornos permettent de produire des vis biocompatibles avec un filetage aiguisé irréprochable, la finition de surface requise et une précision géométrique extrême. Augmentez votre productivité et oubliez les déformations et les vibrations grâce au fameux processus de filetage par tourbillonnage de Tornos.

### Solution : dispositifs de manipulation additionnels

Les pièces médicales et dentaires usinées sur un tour automatique sont souvent éjectées par gravité. La tendance est à la vérification et à la palettisation des pièces. Ici, les pièces sont saisies par une pince qui les transfère sur un système de palettes. Pour une production continue, la capacité d'un tel système dépend uniquement du type d'installation. L'une des variantes consiste à utiliser un robot pour charger les pièces estampées et décharger les pièces usinées. Ce type de modèle automatisé ne complique pas la tâche de l'opérateur ; même la programmation peut être effectuée en mode standard.

Les avantages du chargement automatique :

- une diminution des coûts due à une réduction du nombre de manipulations des pièces ;
- moins de dommages aux pièces en raison d'un processus de déchargement contrôlé ;
- un temps de cycle réduit de la production à la livraison ;
- une qualité constante, indépendante des facteurs humains.

### Solution : chucker

Les exigences en matière de chucks évoluent continuellement. Les changements portent à la fois sur les profils et les dimensions. Afin de garantir une flexibilité optimale, un robot installé à la place de la coulisse en position 1 facilite désormais le chargement des différents types de pièces et permet un positionnement angulaire.

L'utilisation d'un robot offre un avantage supplémentaire : un déchargement contrôlé des pièces devient possible, dans la mesure où le temps d'usinage le permet. Le concept chucker de « chargement robotisé » peut être adapté pour fonctionner avec l'ensemble de la gamme de machines.

### Solution : la gestion des copeaux

En fonction du volume et du matériau à usiner, l'extraction des copeaux est le processus qui peut poser le plus de problèmes, notamment si l'opérateur exige une production automatisée réduisant au minimum les contrôles.

Pour y remédier, Tornos conseille une évacuation des copeaux à l'aide de pompes haute pression (35 ou 80 bars). Une assistance supplémentaire est fournie à l'opérateur sous la forme d'un convoyeur universel gérant plusieurs types de copeaux, du laiton à l'acier inoxydable en passant par l'aluminium.

Le mode de filtration de l'huile constitue également un facteur important dans la gestion des copeaux. Une pompe haute pression nécessite une huile propre, ce qui augmente par ailleurs la durée de vie de l'outil ainsi que la qualité de l'usinage. De plus, la durée de vie du refroidisseur de la pompe et des autres périphériques connexes s'en trouve augmentée. Les machines Tornos filtrent leur huile en permanence. Dès qu'un filtre est encrassé, il est automatiquement nettoyé sans interruption du processus d'usinage. Nos solutions monobroches proposent une gestion des fluides qui regroupe le filtrage, les pompes haute pression et la stabilisation thermique en une seule unité spécifiquement développée et optimisée pour vos besoins. En matière de périphériques et d'équipements, Tornos établit des partenariats en s'appuyant sur sa vaste expérience.

### Solution : uneprogrammation sans effort

Chaque poste de travail sur les tours multibroches de Tornos est équipé de sa propre broche. Cela complique-t-il fortement votre programmation ? En toute logique, un tour offrant davantage d'options d'usinage nécessite une programmation adaptée à ses capacités. Chaque poste de travail multibroche possède son propre système d'entraînement, d'où la nécessité d'une programmation par poste. Le tour devient ainsi aussi simple à programmer qu'une machine monobroche à trois axes.

Il est légitime de penser que la programmation de machines de plus de 30 axes est forcément complexe. Néanmoins, grâce au logiciel de programmation TISIS et à la cinématique multibroche de Tornos, il suffit de programmer trois axes à six ou huit reprises, ce qui s'avère extrêmement simple. Le fait que chaque poste de travail soit équipé de sa propre broche motorisée permet d'effectuer des processus d'usinage optimaux sur le poste, indépendamment des autres. La gestion du tour s'en trouve donc facilitée. Les opérateurs apprécient cette plus grande souplesse dans la programmation de leurs pièces. Grâce aux vitesses indépendantes, ils peuvent sélectionner une gamme d'outils plus large, ainsi que la vitesse parfaite. L'expertise de l'opérateur se révèle très utile,

et dans les ateliers équipés à la fois de tours monobroches et multibroches, les opérateurs auront toujours affaire à la même famille de programmation.

### Intelligence de programmation

Sur le marché concurrentiel actuel, il n'y a pas une seconde à perdre pour répondre aux demandes des clients.

Le logiciel de programmation et de communication TISIS de Tornos vous met sur la bonne voie, pour une programmation et un contrôle des processus en temps réel, sans efforts. TISIS connaît votre parc de machines Tornos et vous aide à choisir celle qui convient le mieux à un travail spécifique. Mais ce n'est pas tout : il vous permet d'évaluer les options de chaque machine, de réduire les risques de collisions et donc les arrêts, et d'améliorer votre efficacité et votre productivité.

TISIS est un éditeur de code ISO intelligent et avancé qui pense pour vous. Il connaît votre parc de machines Tornos, vous aide à écrire votre code et signale les erreurs de programmation. Il affiche le code en couleur et peut présenter votre programme sur un beau diagramme de Gantt clair, pour un repérage facilité des chemins critiques et une intervention rapide afin d'optimiser le processus.

Dans le même temps, TISIS est compatible avec l'Industrie 4.0 et élimine la complexité de la surveillance du processus. Vous pouvez garder un œil sur les détails du processus d'usinage, même à distance, à partir de votre smartphone ou de votre tablette. Avec ce logiciel, vous pouvez également transférer rapidement vos programmes, soit par clé USB, soit directement sur la machine. Les conceptions de pièces à différents stades peuvent être stockées dans le programme et les pièces sont faciles à récupérer dans la base de données.



# Tornos service

Grâce à sa proximité géographique avec les clients et à une compréhension poussée de leurs procédés, applications et défis commerciaux, Tornos Service offre une gamme de prestations unique : une assistance à la mise en train ; une formation et un coaching par des experts ; une hotline gratuite ; une assistance et une maintenance préventive sur site ; une livraison efficace de pièces détachées dans le monde entier ; des révisions complètes pour optimiser la longévité des machines Tornos ; ainsi que toute une gamme d'interventions et de mises à niveau visant à étendre les fonctionnalités et la rentabilité de vos applications.

L'achat d'une machine Tornos est bien plus qu'une simple transaction commerciale. C'est un investissement pour l'avenir. Tornos Service prospère dans le monde entier en garantissant des capacités de production supérieures avec les produits estampillés Tornos.

Proche des clients, comme en témoignent ses 14 centres de service stratégiquement implantés à travers l'Europe, l'Asie et les Amériques, Tornos Service propose une gamme complète de services d'assistance pour vous et vos machines Tornos, en se distinguant par l'innovation, la fiabilité et le soin du détail, caractéristiques d'une marque suisse de premier plan. Ses prestations tirent profit d'un héritage de 100 ans d'expertise et d'une compréhension approfondie des processus, des applications et des défis des clients dans un large éventail de secteurs industriels, comprenant l'automobile, le médical et le dentaire, l'électronique et la connectique, ainsi que la micromécanique.

## Assistance à la mise en train

Dès les premiers tests de faisabilité, avant l'achat de la machine, vous vous sentez entre de bonnes mains avec Tornos Service. Dans nos centres d'essais de pointe, nos ingénieurs experts en applications vous apportent leur soutien via des tests permettant d'évaluer la faisabilité des processus et des applications d'usinage. Avec l'assistance à la mise en train, vous avez la certitude de ne jamais être seul face à une toute nouvelle machine.

## Formation et coaching par des experts

Conçues pour être intuitives et simples d'utilisation, les machines Tornos offrent une large palette d'options et rendent possibles une multitude de processus. La formation et le coaching de vos employés par des experts les aident à devenir des spécialistes de la programmation, de l'utilisation et de la maintenance, pour une valeur ajoutée décuplée de vos processus, de vos applications et de vos produits.

## Hotline téléphonique gratuite

Partout dans le monde, vous pouvez appeler des spécialistes hautement qualifiés, qui parlent votre langue et comprennent vos processus, afin d'obtenir des solutions de programmation et de manutention.

## Assistance sur site

Des interventions sur site rapides et efficaces, ainsi que des opérations de maintenance préventive garantissent durablement les performances supérieures de vos machines Tornos. Des maintenances préventives programmées à intervalles réguliers peuvent vous aider à éviter 70 % des pannes des machines et à préserver leur productivité.

## Pièces détachées d'origine certifiées

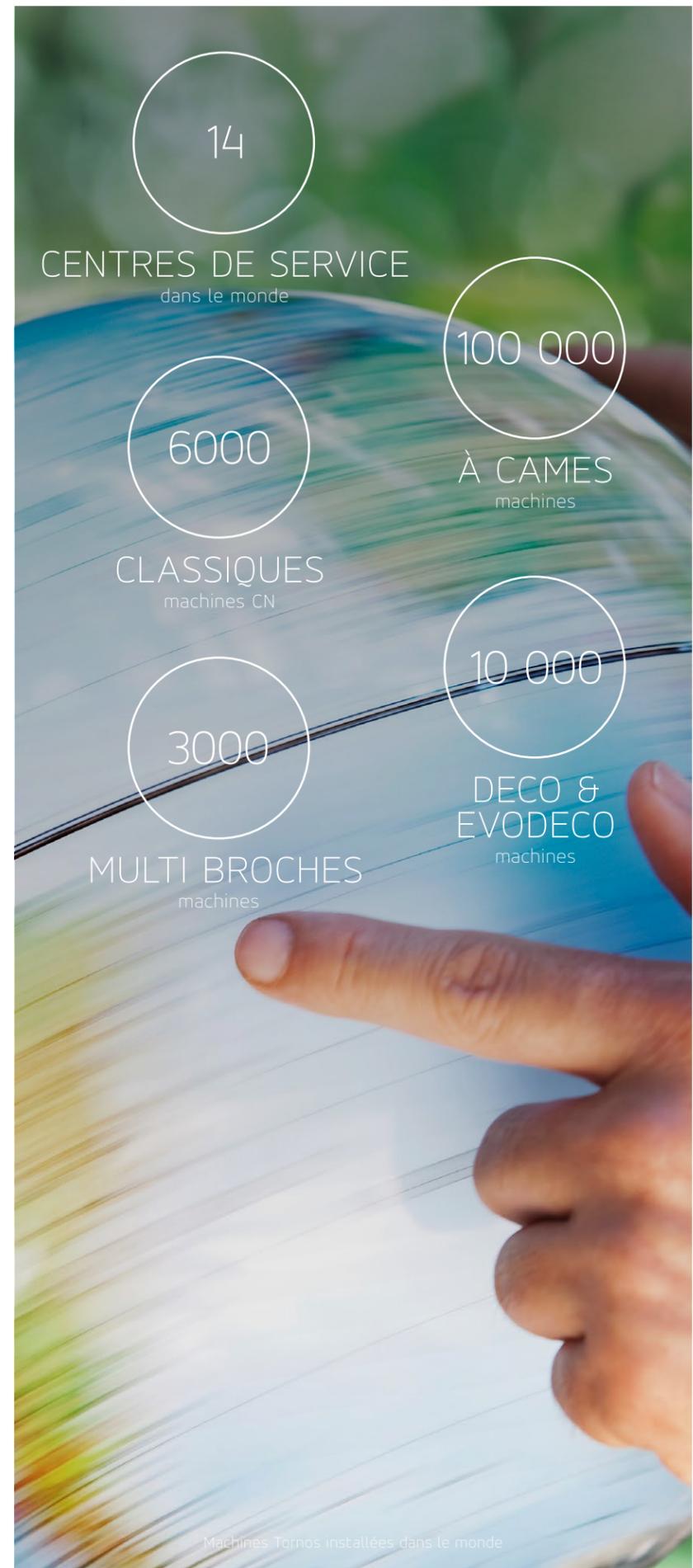
La livraison rapide, fiable et mondiale des pièces détachées d'origine certifiée Tornos est une spécialité de Tornos Service. Peu importe l'âge de votre machine Tornos, nous maintenons ses performances optimales en stockant les pièces certifiées essentielles à son fonctionnement.

## Révision des machines

Les machines Tornos inspirent confiance. Rien d'étonnant donc à ce que de nombreux clients s'adressent à Tornos pour une révision complète de leurs machines dures à l'ouvrage. Le service de révision de Tornos redonne aux machines l'éclat du neuf, ce qui allonge leur durée de vie de manière appréciable.

## Options et mises à niveau

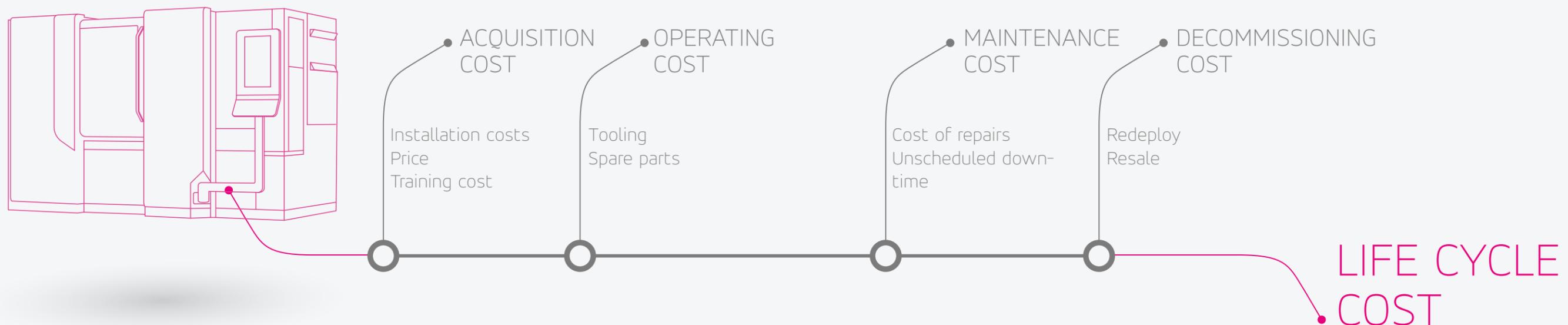
Afin de vous aider à atteindre vos objectifs de fabrication, de productivité et de qualité, nos experts collaborent avec vous pour gérer les processus d'usinage complexes, développer des fonctionnalités logicielles pour l'usinage de formes complexes, concevoir des équipements spéciaux et adapter les périphériques aux besoins du client.



Découvrez  
Tornos service

Assurément, le meilleur rendement va au-delà des calculs de ROI et du coût total des investissements, pour un coût optimal du cycle de vie.

IL N'EST PAS ÉTONNANT QUE LES FABRICANTS DE RENOM DANS LE DOMAINE MÉDICAL ET LEURS FOURNISSEURS PARTENAIRES CHOISSENT NOTRE TECHNOLOGIE, NOS PRODUITS, NOTRE EXPERTISE ET NOS SERVICES.



Face aux innombrables possibilités et défis du secteur médical, **Tornos apporte aux sous-traitants des solutions qui leur garantissent un rapide retour sur investissement (ROI)**. Les fabricants se concentrent souvent sur le seul prix de l'équipement lors du calcul du ROI, sans tenir compte du coût du cycle de vie complet ou de la performance escomptée de l'équipement. La philosophie centrée uniquement sur le prix peut vous faire oublier la réalité des frais d'acquisition, d'exploitation, d'entretien et de mise hors service, susceptibles d'affecter le coût réel d'une machine. Les solutions de Tornos continuent de vous servir bien au-delà de la période d'amortissement classique de cinq ans. Nos machines sont conçues pour supporter des années de production intensive.

Une machine à bas prix est pleinement amortie au bout de trois ou quatre ans, si bien qu'elle peut apparaître comme peu coûteuse dans la comptabilité. Ce raisonnement incite de nombreux fabricants à continuer de l'exploiter bien au-delà de sa date de retrait du service. Une machine à bas prix est synonyme de frais de maintenance élevés, de pièces de qualité insuffisante et de plus de rebuts et de gâche. Après trois ans, la valeur d'une telle machine est minimale. En revanche, **une machine Tornos hautes performances peut prolonger la durée de vie des composants et la fiabilité, réduire les frais de maintenance et conserver 50 % de sa valeur sur le marché de l'occasion au-delà des trois ans**. Des avantages à ne pas négliger dans le retour sur investissement réel.

Le prix ne représente qu'un aspect du coût de la machine, comme l'illustre le modèle du coût du cycle de vie :

Coûts pris en compte

- Prix
- Temps de cycle

**Coûts généralement ignorés :**

- Performance du produit
- Cycle de vie du produit
- Coûts de financement/flux de trésorerie
- Outillage
- Temps d'arrêt non planifiés
- Coûts de réparation
- Main-d'œuvre
- Déchets
- Coûts de redéploiement
- Frais administratifs
- Installation
- Utilitaires (logiciels, etc.)

TORNOS LTD

Rue Industrielle 111  
CH-2740 Moutier  
Tél. +41 (0)32 494 44 44  
Fax +41 (0)32 494 49 03  
contact@tornos.com

Tornos  
dans le  
monde  
entier

