

EXACTECH | **GENOU**

Principe de Conception



OPTETRAK[®]
LOGIC

Systeme de Genou Total

QUAND L'INNOVATION
REJOINT L'INTUITION

L'origine d'Exactech est celle d'une vision partagée entre Bill Petty, chirurgien orthopédiste, son épouse Betty et un ingénieur biomédical Gary Miller. Les docteurs Miller et Petty avaient travaillé avec plusieurs sociétés d'orthopédie et prirent conscience qu'un certain nombre de choses pouvaient être faites par l'industrie, différemment et mieux. Ils désiraient faire la différence en termes de qualité de soins offerts aux patients souffrant de pathologies articulaires telles que l'arthrose. En 1985, les époux Petty et Gary Miller franchirent la première étape de la réalisation de leur vision en s'adjoignant Exactech. Depuis lors, Exactech a actionné les leviers de ses principes fondateurs pour devenir l'une des sociétés d'orthopédie à la croissance la plus rapide au monde. Les patients de plus de 35 pays de par le monde bénéficient maintenant des solutions innovantes d'Exactech dans le domaine des arthroplasties.

Table des Matières

Historique	4
Pression de Contact Minimisée	6
Gestion de la Course Rotulienne	9
Moulage Direct du Polyéthylène par Compression	10
Options Tibiales Logic	12
Logic CR.....	14
Logic PS	16
Système de Genou Complet.....	19





On a souvent dit que la longévité globale d'un implant total de genou est attribuée à la combinaison de l'excellence de la conception et des matériaux. L'Optetrak® d'Exactech et les systèmes complets de genou Optetrak Logic® furent fondés sur une base de conception solide conçue plus de trois décennies auparavant. Exactech a développé, à partir d'une technologie originale brevetée par le HSS (Hospital for Special Surgery) de New York, un des centres leaders pour la recherche orthopédique, une famille d'implants qui continue à être documentée par des performances et des résultats cliniques à long terme excellents.^{4,8}

Historique

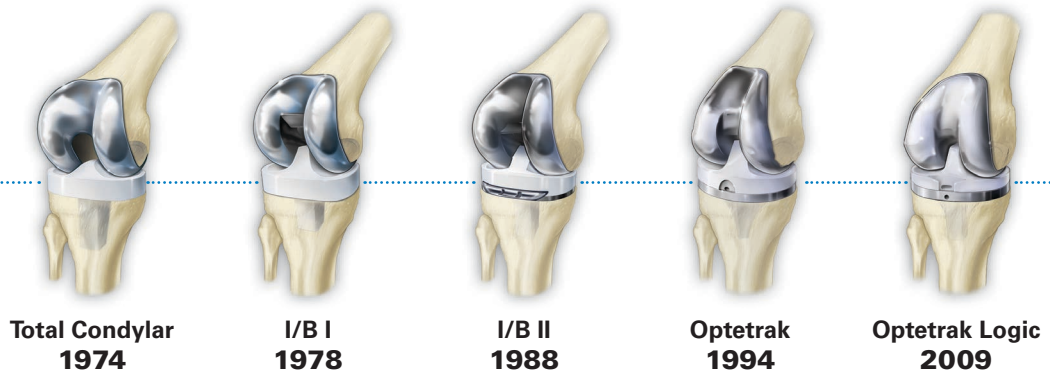
Sous l'étroite direction d'Albert Burstein, Ph.D, l'équipe de concepteurs de l'Optetrak et autres collaborateurs cliniques a commencé à développer le système de genou Optetrak au début des années 1990. Evoluant à partir du Total Condylar (1974), l'Insall/Burstein (I/B) (1978), l'Insall/Burstein II (1988) et l'Optetrak (1994), l'Optetrak Logic représente la génération suivante d'un système de genou cliniquement éprouvé.⁸ Les avancées dans les dessins successifs ont été inspirées par le désir d'amélioration et d'évolution des dessins précédents tout en conservant les principes d'une conception ayant fait ses preuves (*Schéma 1*).

La prothèse Total Condylar, développée par les Docteurs Peter Walker et John Insall, fut d'abord implantée à l'HSS en 1974 et considérée comme la première génération du concept de l'implant moderne actuel. Le Total Condylar procurait un bon soulagement de la douleur avec une bonne fonction globale, une bonne survie à long terme et une amplitude de mouvement de 90°. Cette amplitude était satisfaisante pour la marche (< à 90°) mais les

patients avaient besoin d'une amplitude plus grande pour les autres activités quotidiennes telles que se lever d'une chaise et monter des escaliers (90-120°).

La prothèse I/B, développée par les docteurs Insall et Burstein et implantée pour la première fois en 1978, évolua à partir du Total Condylar et apporta une amélioration de l'amplitude de mouvement et de la stabilité. La prothèse comportait une came fémorale et une épine tibiale postérieure conçues pour induire un rollback fémoral et offrir aux patients une amplitude de mouvement atteignant 115°. L'I/B II, commercialisée en 1988, étendit le champ du concept originel en introduisant des composants tibiaux modulaires et une version contrainte permettant une modularité totale grâce à des tiges et des cales d'augmentation. Tandis que le concept I/B était reconnu pour ses succès cliniques, la course rotulienne et le mécanisme de verrouillage tibial apparaissaient comme des domaines d'amélioration possible.

**Schéma 1 :
Trois Décennies
d'Evolution**



L'Optetrak, introduit en 1994 et fondé sur la technologie brevetée par le HSS (brevet HSS913), est un système de genou complet comportant la conservation des croisés, la postéro stabilisation et les options de reprises. Le système est fondé sur le succès clinique des genoux I/B et fut conçu pour optimiser la course rotulienne, améliorer le mécanisme de verrouillage tibial, réduire la pression de contact et offrir jusqu'à 125° d'amplitude.

L'Optetrak Logic, introduit en 2009, poursuit l'évolution du système Optetrak pour étendre les possibilités de l'implant en ajoutant des tailles supplémentaires, des options contraintes et en modernisant le dessin pour offrir une amplitude de mouvement encore plus grande.¹ L'Optetrak Logic introduit de nouveaux implants et instruments dans le but de rendre la technique opératoire de genou plus facile, plus rapide et plus cohérente.²

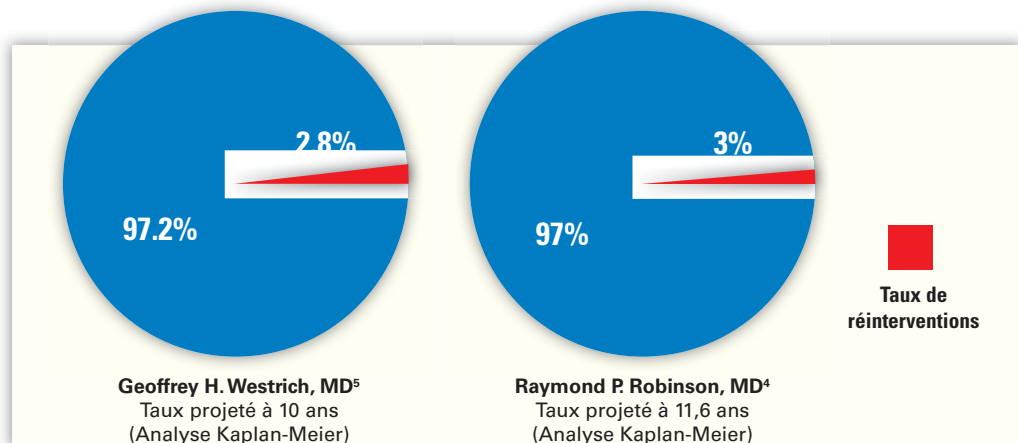
Résultats Cliniques

Guidée à la fois par des données cliniques et de laboratoire, la lignée d'implants Optetrak a continué à faire preuve d'excellents résultats cliniques à long terme.^{4,8} Le genou I/B est documenté par une survie clinique de 86,8% à 19 ans.¹²

Avec un concept évoluant depuis plus de trois décennies et apportant la preuve de résultats cliniques prometteurs^{4,5,8}, chirurgiens et patients peuvent avoir confiance à la fois dans les performances et la longévité du système de genou Optetrak.

Dans une étude publiée au Journal of Arthroplasty dirigée par Raymond Robinson, MD, l'analyse Kaplan Meier a montré un taux de survie moyen de 97% à 11,6 ans.⁴ De même, une équipe du HSS (Hospital for Special Surgery) rapporte un taux de survie projeté de 97,2% à 10 ans (Schéma 2).⁵

**Schéma 2 :
Résultats Cliniques
Publiés**





Pression de Contact Minimisée

La longévité d'une prothèse totale de genou repose sur une conception qui minimise la pression de contact et sur la qualité des matériaux. L'Optetrak Logic est conçue pour réduire la pression de contact sur la surface d'articulation entre les composants fémoral et tibial et diminuer le potentiel de dégradation de la surface et l'usure, améliorant in fine la longévité prothétique.

En matière de conception de prothèse totale de genou, le contact bi-condylien entre les composants fémoral et tibial peut être caractérisé par quatre rayons de courbures principaux. Ils sont essentiels pour déterminer la congruence entre les composants fémoral et tibial, la pression de contact et la tenue à l'usure qui y sont associées (*Schéma 3a*). En 1986, Donald Bartel découvrit la congruence optimale pour minimiser la pression de contact et optimiser les performances cinématiques (*Schéma 3b*). Au cours de ses études, Bartel observa que « la pression de contact maximale est beaucoup plus sensible aux modifications du rayon médio/latéral des composants fémoraux et tibiaux et l'est beaucoup moins à celles du rayon antéro/postérieur des composants ». ⁶

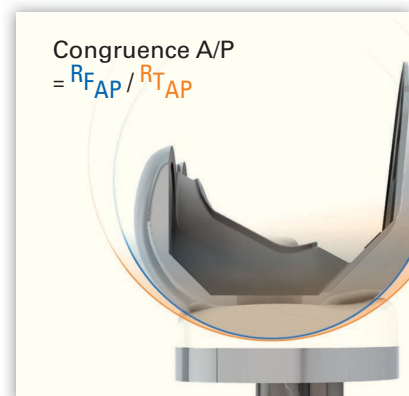
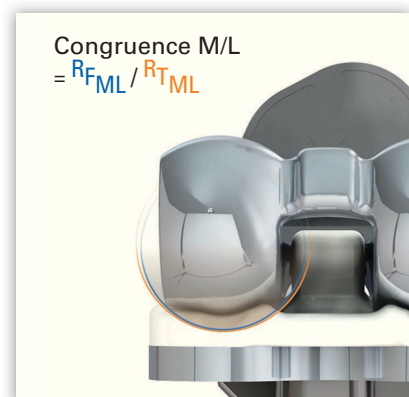


Schéma 3a : Quatre Principaux Rayons de Courbure

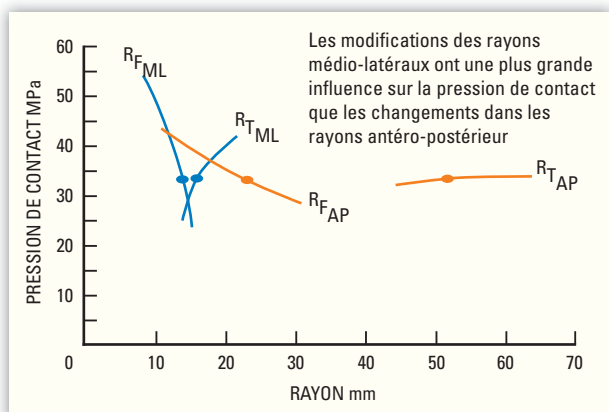


Schéma 3 b : Congruence Optimale pour Minimiser la Pression de Contact⁶

L'étude minutieuse de ces observations permet à l'équipe des concepteurs d'optimiser les caractéristiques géométriques des implants de genou Optetrak et Optetrak Logic pour une amélioration des performances à long terme.

L'HSS appliqua le concept du rayon de courbure médio-latéral constant aux genoux cliniquement éprouvés I/B et I/B II et fit évoluer le concept pour créer un nouveau design nommé HSS913. A partir de ce nouveau dessin, la congruence fémorale et tibiale médio-latérale de l'Optetrak fut augmentée, passant de 0,94 (I/B et I/B II) à 0,96 dans le but de limiter au maximum la pression de contact.⁶

Le rayon de courbure constant de l'Optetrak Logic est positionné de façon centrale pour toutes les tailles de manière à ce que chaque condyle maintienne cette position pour des angulations neutres, varus ou valgus de l'articulation (Schéma 4). Il n'y a pas d'amincissement des bords du polyéthylène, ce qui permet de répartir la charge et évite de concentrer les contraintes sur le bord de l'insert éliminant ainsi l'usure associée à ce type de contraintes.



Schéma 4 : Positionnement Central du Condyle lors d'une Angulation en Varus/Valgus

L'implant est conçu en outre pour permettre au genou, ligaments et parties molles avoisinants de fonctionner plus naturellement. Les géométries des surfaces articulaires fémorale et tibiale sont dessinées pour permettre un fonctionnement cinématique adéquat de l'articulation du genou comprenant les rotations interne et externe, les translations et le rollback fémoral lors de la flexion (*Schéma 5*).

L'Optetrak maintient son excellente congruence quelle que soit la taille du tibia. Le système de genou Optetrak Logic assortit la taille de l'insert tibial avec celle du composant fémoral pour conserver les bénéfices d'une congruence idéale entre ces composants. Pour chaque paire implant fémoral / insert tibial, il y a 3 tailles de plateaux tibiaux : de même taille, de taille supérieure et de taille inférieure (*Schéma 6*). Cette philosophie est différente de celle de la plupart des autres systèmes de genou qui apparent l'insert tibial au plateau tibial, ce qui compromet la congruence et accroît le risque d'usure.

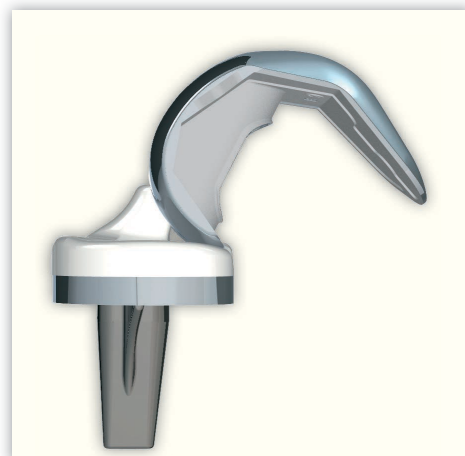


Schéma 5 : Rollback Fémoral et Translation A/P

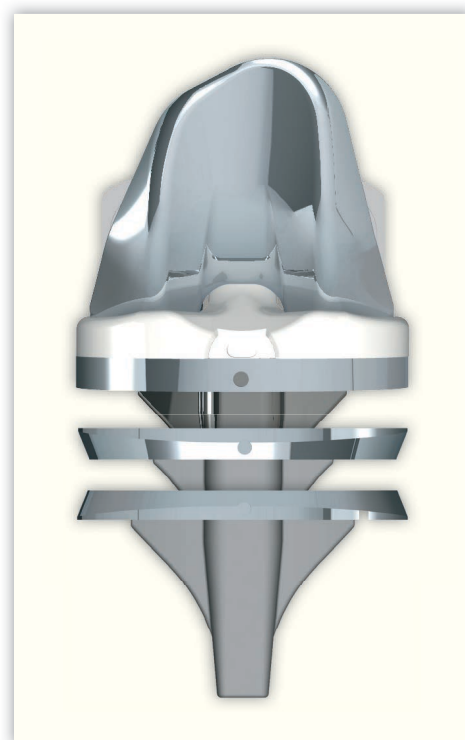


Schéma 6 : Adaptation de la Taille du Plateau Tibial aux Dimensions du Tibia (Fémur Taille 3, Insert Taille 3 et, au choix, Embase Tibiale Taille 3, 2 ou 4)

Gestion de la Course Rotulienne

Dès les designs initiaux, les chirurgiens ont dû faire face aux défis posés par l'articulation fémoro-patellaire. Tout en intégrant les améliorations issues de la lignée d'implants HSS, la rotule et les composants fémoraux Optetrak Logic sont conçus pour autoriser une course rotulienne naturelle lors de la flexion et de l'extension et réduire la pression de contact, le risque de luxation patellaire, le « clunk syndrome » et les contraintes au niveau des ailerons rotuliens.

La rotule, toute en polyéthylène, de l'Optetrak Logic permet, grâce à sa haute congruence, de minimiser la pression de contact au niveau de la géométrie trochléenne du composant fémoral. Les composants rotuliens sont interchangeables, toutes les tailles s'adaptent à n'importe quel composant fémoral. Lorsque le diamètre rotulien augmente, l'épaisseur patellaire augmente simultanément permettant le maintien d'une pression constante au niveau de l'articulation fémoro-patellaire (Schéma 7).

Poursuivant les améliorations du dessin de la lignée d'implants, l'Optetrak Logic se caractérise par une trochlée fémorale profonde conçue pour réduire le risque de luxation rotulienne, subluxation et le « clunk syndrome ». Cette profonde gorge trochléenne s'élargit à sa partie supérieure entraînant une moindre contrainte patellaire. Le rebord antérieur chanfreiné (Schéma 8) et la forme adoucie dans le plan sagittal (Schéma 9) sont conçus pour réduire les tensions sur l'aileron externe et limiter le taux de release externe.



Schéma 7 : Composants Rotuliens Interchangeables



Schéma 8 : Rebord Antérieur Adouci

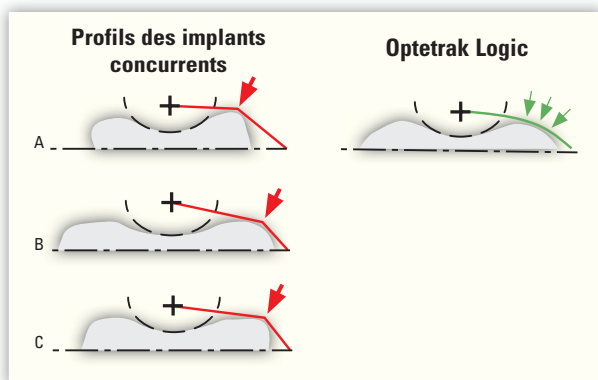


Schéma 9 : Géométrie Adoucie dans le Plan Sagittal



Moulage Direct du Polyéthylène par Compression

La longévité d'une prothèse totale de genou résulte de l'excellence du design et de la qualité des matériaux. La géométrie articulaire de l'Optetrak Logic et des inserts en polyéthylène, directement moulés pour minimiser les dégradations de surface et l'usure, aspirent à éliminer l'usure du polyéthylène comme facteur de reprise d'une prothèse de genou.

DESIGN

L'usure peut se produire au niveau de la surface d'articulation entre le fémur et l'insert polyéthylène (topside wear) et entre l'insert polyéthylène et le plateau tibial (backside wear). Il est important de reconnaître que l'usure de la face supérieure et celle de la face inférieure de l'insert sont différentes. Prévalent en topside l'évolution géodique et la délamination tandis qu'en backside, il s'agit d'usure par abrasion. Les particules d'usure relativement grandes, provenant de la face supérieure, ne sont pas aussi biologiquement actives que les plus petites, issues de la face inférieure, qui peuvent augmenter le potentiel d'ostéolyse. Minimiser l'usure en topside et en backside est essentiel pour accroître la longévité des prothèses totales de genou.

La performance de l'Optetrak Logic vis-à-vis de l'usure est le résultat de la maîtrise du design de l'implant et de la gestion des propriétés du matériau polyéthylène. La congruence de 0,96 entre le fémur et l'insert et l'épaisseur minimale du polyéthylène de 6,5 mm sont des éléments de conception qui visent à réduire la pression de contact et minimiser le potentiel d'usure en topside. De plus, le mécanisme de verrouillage tibial en trois parties est conçu pour limiter les micromouvements et l'usure en backside.

MATERIAUX

Le polyéthylène à ultra haut poids moléculaire (UHMWPE) est le matériau utilisé pour la plupart des inserts tibiaux de prothèses totales de genou. Les procédés de fabrication, de conditionnement et de stérilisation ont un impact significatif sur les propriétés résultantes du composant final en polyéthylène. Des variations de la consolidation, du degré d'oxydation, de la quantité de réticulation ou des propriétés mécaniques peuvent avoir une incidence prononcée sur la résistance à l'usure et la longévité de l'implant.

La consolidation est le processus de conversion de la poudre de polyéthylène en une masse solide uniforme dans des conditions de temps, de température et de pression contrôlées. Il existe trois méthodes de consolidation : l'extrusion, le moulage en plaques par compression et le moulage direct par compression (Net Compression Molded ou NCM).

Les deux premiers processus produisent des barres à partir desquelles l'implant final est usiné. Le troisième processus, moulage direct par compression, produit un seul insert à la fois, la surface articulaire étant moulée dans le composant. Le choix d'Exactech s'est porté sur le moulage direct par compression pour la production des inserts tibiaux de l'Optetrak Logic car ce processus permet d'obtenir la plus uniforme des consolidations, entraînant l'homogénéité du matériau et la résistance à l'oxydation (*Schéma 10*).

La surface articulaire de l'insert NCM de l'Optetrak Logic ainsi produite n'est jamais usinée, créant une surface lisse exempte de stries d'usinage. Un usinage de précision est réalisé sur les surfaces non articulaires, uniquement pour restituer l'épaisseur totale et les détails précis du mécanisme de verrouillage.

Les inserts NCM sont stérilisés dans un emballage sous-vide avec irradiation gamma à 2,5 - 4 Mrad. A cette dose de stérilisation, le niveau de réticulation est limité. Bien que le polyéthylène hautement réticulé soit connu pour augmenter la résistance à l'usure par abrasion, il est aussi reconnu pour diminuer la résistance à la fracture.⁹ Puisque le mécanisme de verrouillage tibial de l'Optetrak a apporté la preuve de sa résistance aux micromouvements et à l'usure abrasive en backside,¹⁰ un haut niveau de réticulation n'est pas nécessaire. En évitant un haut niveau de réticulation, les inserts tibiaux en polyéthylène NCM de l'Optetrak Logic conservent une résistance à l'oxydation et à la fracture.¹¹

De nombreux tests in vitro⁷ et les résultats cliniques^{4,5,8} démontrent le succès continu de l'Optetrak grâce à un équilibre entre le dessin et les propriétés du matériau pour optimiser les caractéristiques cinématiques et de résistance à l'usure. Une usure volumétrique de 2 mg/Mc est documentée pour l'Optetrak, ce qui correspond à une réduction de 83% des taux d'usure et à 52% de diminution des zones d'usure par rapport à I/B II.⁷ Ceci représente six fois moins d'usure sans modifier les propriétés du polyéthylène NCM cliniquement éprouvé (Schéma 11).

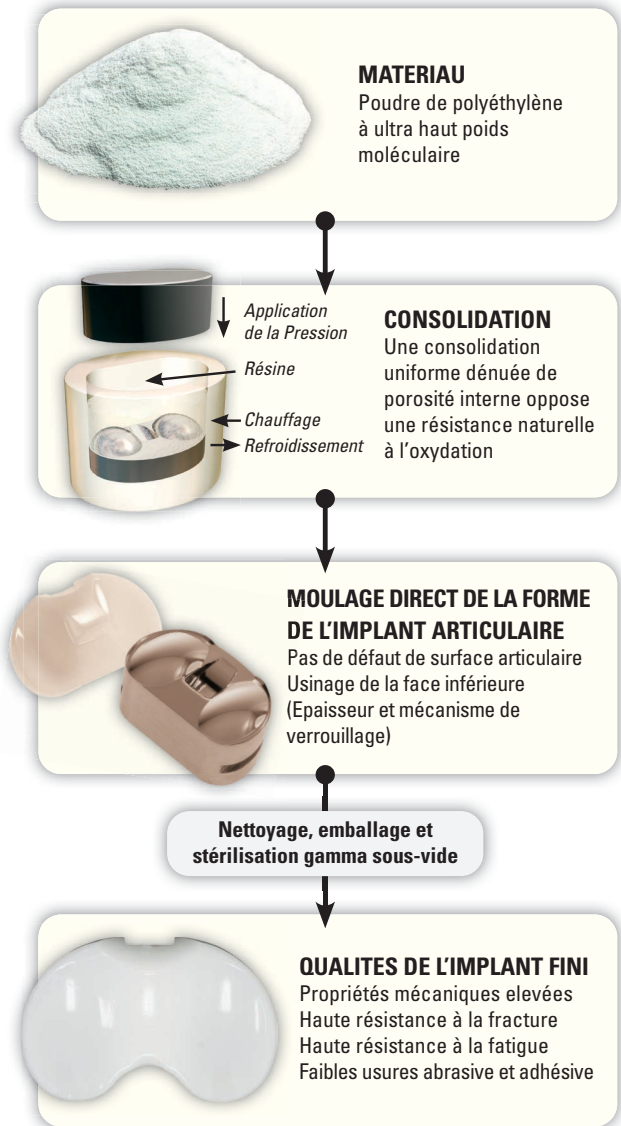


Schéma 10 : Procédé de Fabrication des Inserts Polyéthylène NCM

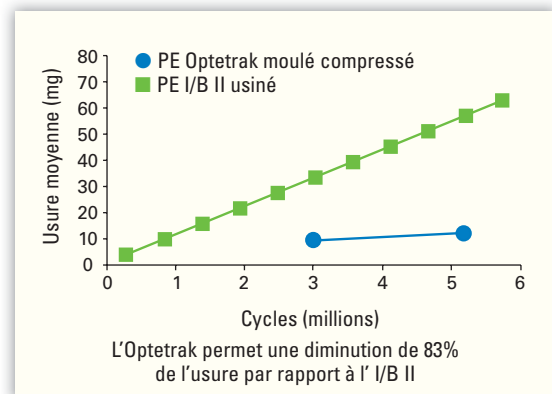


Schéma 11 : Taux d'Usure⁷



Options Tibiales Logic

L'usure en backside menace la fonction et la longévité des prothèses totales de genou. Les composants tibiaux Optetrak Logic sont conçus pour minimiser l'usure en backside et obtenir une fixation osseuse stable tout en offrant aux chirurgiens la souplesse d'optimisation de la couverture osseuse tibiale et d'équilibrage des espaces en flexion/extension.

Les plateaux tibiaux Optetrak Logic Fit se caractérisent par un mécanisme de verrouillage cliniquement éprouvé qui consiste en trois éléments du design : un mur périphérique continu, des découpes de précision et un bouton central destiné à prévenir l'usure en backside et la dislocation des composants.¹⁰ De strictes tolérances de fabrication permettent une adaptation sécurisée entre insert polyéthylène et plateau tibial (Schéma 12). Au

regard des analyses d'explants et de données d'usure, les caractéristiques de verrouillage du système Optetrak continuent à susciter la confiance au regard des résultats obtenus.¹⁰

Le plateau tibial Optetrak Logic Fit se caractérise par une quille qui est proportionnelle à la taille de la couverture tibiale proximale et conçue pour maximiser la stabilité. La géométrie de la quille augmente la résistance à la rotation. En outre, elle soutient le plateau tibial et offre la possibilité d'ajouter une quille d'extension pour augmenter la stabilité. La face inférieure du plateau tibial comporte des découpes incluant des zones spécifiques conçues pour améliorer la fixation du ciment (Schéma 13).

Trois Eléments de Design

- A. Encoche postérieure
Evite l'effet de bras de levier
- B. Bouton central
S'oppose aux déplacements verticaux
- C. Mur périphérique continu
Empêche la rotation

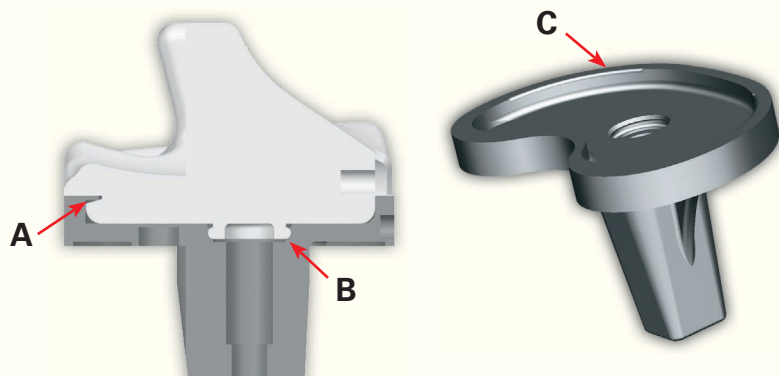


Schéma 12 : Mécanisme de Verrouillage de l'Insert Tibial

L'Optetrak maintient son excellente congruence indépendamment de la taille tibiale. Le système de genou Optetrak Logic assortit la taille de l'insert tibial à celle du composant fémoral pour conserver les bénéfices de la congruence de 0.96 entre ces composants. Pour chaque paire d'insert fémoro-tibial, il y a trois tailles d'embases tibiales : de même taille, de taille supérieure et de taille inférieure (Schéma 14). Ceci permet d'optimiser la couverture osseuse tibiale sans accroître les contraintes et l'usure au niveau des surfaces articulaires.

Le Logic PTS (Proximal Tibial Spacer), composant spécifique au système Optetrak, est une cale métallique qui s'adapte entre l'insert tibial et l'embase et permet l'utilisation d'inserts standard pour compenser les espaces en flexion/extension les plus larges. La combinaison du Logic PTS et d'inserts plus minces élimine le besoin de recourir à des inserts plus épais. Le Logic PTS réduit également les forces s'exerçant sur le mécanisme de verrouillage en polyéthylène en diminuant le bras de levier (Schéma 15).

La surface proximale du Logic PTS est dotée du mécanisme de verrouillage éprouvé en trois éléments¹⁰ permettant une adaptation sécurisée avec les inserts Logic CR, CRC, PS et PSC. De même, la géométrie distale du Logic PTS est conçue pour s'encliquer avec le mécanisme de verrouillage de la surface proximale de l'embase tibiale Logic Fit.



Schéma 13 : Quille de l' Embase Tibiale Fit

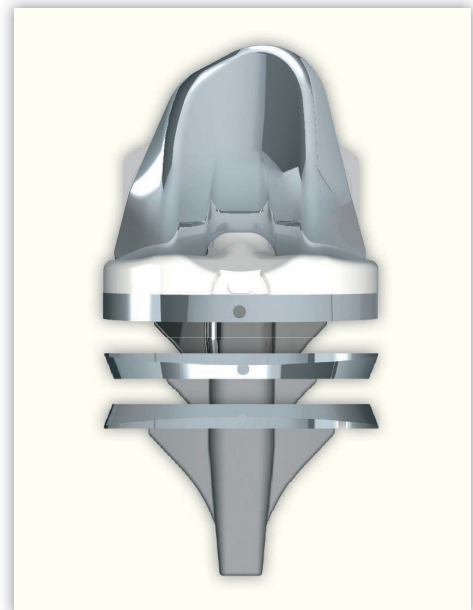


Schéma 14 : Augmentation et diminution de la taille (Fémur Taille 3, Insert Taille 3 et, au choix, Embase Tibiale Taille 3, 2 ou 4)

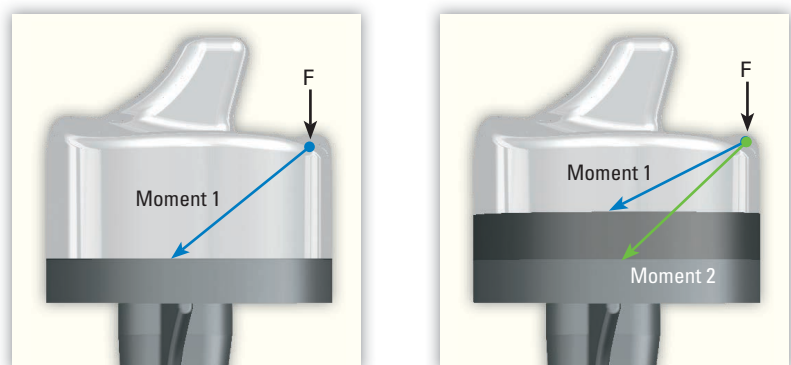


Schéma 15 : Réduction des Contraintes grâce au Proximal Tibial Spacer



Logic CR

L'un des défis majeurs des arthroplasties totales de genou avec conservation des croisés est de conserver le LCP pendant l'acte opératoire.

Créée pour permettre d'identifier précisément le LCP, le conserver, rétablir l'interligne articulaire physiologique, éviter les résections osseuses et les releases ligamentaires supplémentaires, la prothèse Optetrak Logic CR est conçue pour assurer une cinématique articulaire post opératoire prévisible et reproductible, afin d'améliorer la satisfaction du patient.

Avec une prothèse permettant de conserver le LCP, l'obtention d'un bon équilibre de l'espace articulaire en flexion/extension nécessite une résection précise du fémur distal, du fémur postérieur, du tibia proximal et de la pente tibiale antéro-postérieure. Parmi ces quatre facteurs, la pente tibiale antéro-postérieure représente le principal défi, parce qu'il n'y a pas de repère anatomique clair à référencer. Au cours d'une intervention avec conservation du croisé, un espace mal équilibré en flexion/extension est souvent observé après la résection osseuse initiale, ce qui nécessite des temps opératoires supplémentaires pour ajuster l'espace en flexion. Les techniques traditionnelles pour réaliser ces réglages comportent des résections additionnelles de l'os fémoral postérieur, une accentuation de la pente tibiale et/ou une résection du LCP. Ces techniques augmentent le temps opératoire, accroissent le traumatisme opératoire et peuvent aussi compromettre la fonction du croisé postérieur et donc, les résultats pour le patient.

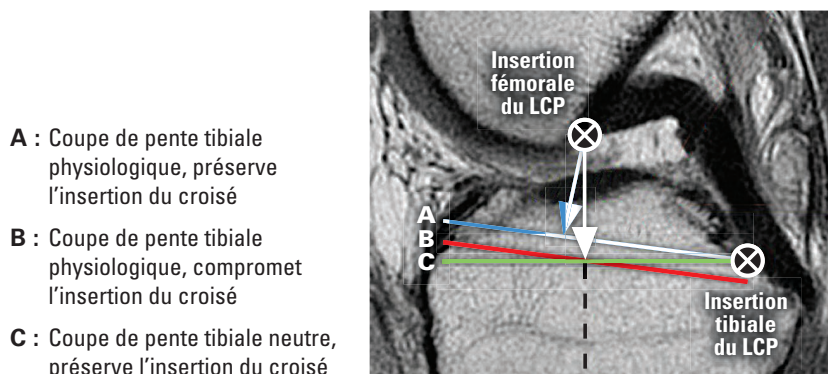
L'Optetrak Logic CR offre une alternative aux techniques traditionnelles de préparation du tibia qui représente un gain de temps, évite les traumatismes peropératoires

additionnels et met l'accent sur la préservation de la fonction du LCP.³

Dans la plupart des systèmes traditionnels avec conservation du croisé, l'importance de la résection tibiale est déterminée en prenant pour référence le plateau tibial interne ou externe. En raison de la variabilité de la position de l'insertion du LCP selon les patients, cette manière de procéder est de nature à compromettre l'intégrité du ligament croisé.¹²

Une étude menée par l'équipe de concepteurs de l'Optetrak a révélé que le point d'insertion tibial du LCP pouvait être aisément identifié et utilisé comme référence pour une grande variété de tailles et de géométries de genoux.³ Si le point d'insertion est utilisé comme référence pour la résection tibiale proximale, une pente naturelle de coupe tibiale (A) produira un espace articulaire insuffisant (moins de 9 mm) pour les composants tibiaux. La résection tibiale supplémentaire nécessaire à l'agrandissement de l'espace articulaire (B) serait susceptible de compromettre l'intégrité du ligament croisé postérieur, or une coupe tibiale avec une pente plus neutre (C) est davantage susceptible de produire l'espace articulaire suffisant, sans compromettre l'intégrité du ligament croisé postérieur (*Schéma 16*).¹³

Dans le but de « aisément identifier et préserver le LCP », une nouvelle méthode de détermination de la résection tibiale, la Technique de Référencement du Croisé Postérieur (PCRT), a été mise au point pour l'Optetrak Logic CR. Plutôt que de prendre le plateau tibial comme référence pour déterminer la résection tibiale proximale, la technique PCRT privilégie l'insertion tibiale postérieure du LCP (*Schéma 17*). Un écarteur « No-



- A :** Coupe de pente tibiale physiologique, préserve l'insertion du croisé
- B :** Coupe de pente tibiale physiologique, compromet l'insertion du croisé
- C :** Coupe de pente tibiale neutre, préserve l'insertion du croisé

Schéma 16 : Etude IRM¹³

touch » spécifique a été conçu pour subluser l'articulation en flexion sans endommager le LCP. Un palpeur tibial allongé a été développé pour déterminer l'épaisseur de résection tibiale fondée sur l'emplacement de l'insertion du LCP plutôt que sur le plateau tibial. Combinés à une résection selon une pente de coupe plus neutre (entre 0 et 3 degrés), ces instruments sont conçus pour permettre au chirurgien de préserver l'intégrité de l'insertion du LCP tout en effectuant une résection tibiale moins agressive.

Un ajustement de l'espace en flexion peut être nécessaire puisque l'importance de la résection tibiale est liée à l'insertion du ligament croisé postérieur plutôt qu'à une épaisseur fixée à partir du tibia proximal. Avec l'Optetrak Logic CR, il est aujourd'hui possible d'ajuster l'espace indépendamment de celui en extension sans avoir à pratiquer une recoupe tibiale proximale, ni à diminuer la taille fémorale ou à détendre les fibres du LCP. Les chirurgiens disposent à présent de la possibilité d'évaluer, grâce aux inserts d'essai CR Slope, les effets d'une pente tibiale additionnelle de 3 ou 6 degrés (Tableau 1).

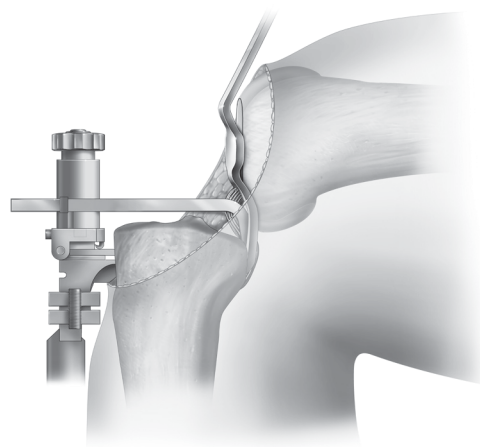


Schéma 17 : Technique de Référencement du Croisé Postérieur

	Serré en extension	Instable en extension	OK en extension
Serré en flexion	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un insert tibial d'essai Logic CR Neutre plus mince si possible • Recouper le tibia en respectant l'insertion du LCP • Libérer des fibres du LCP en respectant la zone d'insertion 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter l'épaisseur de l'insert et faire l'essai avec l'insert tibial Logic CR Slope + ou ++ • Diminuer la taille du composant fémoral • Libérer des fibres du LCP en respectant la zone d'insertion 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire un essai avec insert tibial Logic CR Slope + ou ++ de même épaisseur • Diminuer la taille du composant fémoral • Utiliser le Logic PS si l'espace en flexion est toujours serré après les essais avec les inserts CR Slope + et ++
Instable en flexion	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la résection fémorale distale. Utiliser un insert d'essai tibial Logic CR Neutre plus épais • Vérifier l'intégrité du LCP si l'insert tibial d'essai Neutre est plus épais que 13 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un insert tibial d'essai Logic CR Neutre plus épais • Vérifier l'intégrité du LCP si l'insert tibial d'essai Neutre est plus épais que 13 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la résection fémorale distale. Utiliser un insert d'essai tibial Logic CR Neutre plus épais • Vérifier l'intégrité du LCP si l'insert tibial d'essai Neutre est plus épais que 13 mm
OK en flexion	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la résection fémorale distale 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter l'épaisseur de l'insert et faire l'essai avec l'insert tibial Logic CR Slope + ou ++ 	

Tableau 1 : Equilibrage de l'Espace Articulaire en Flexion/Extension



Logic PS

L'Optetrak Logic PS est conçu pour obtenir le maximum de stabilité et d'amplitude de mouvement et offrir aux chirurgiens la possibilité d'une préparation de l'échancrure fémorale plus facile, plus rapide, plus constante. Ce concept vise à satisfaire de manière reproductible le patient, juge ultime de l'efficacité du système.

L'Optetrak Logic PS comporte un mécanisme de came fémorale/épine tibiale conçu pour reproduire le « rollback », améliorer la stabilité articulaire et la résistance. Les géométries articulaires des composants fémoraux et tibiaux, associées au respect des tissus mous et des ligaments latéraux, assurent une stabilité antéro postérieure jusqu'à environ 75° de flexion (*Schéma 18a*). A ce point, la came fémorale et l'épine tibiale commencent à s'engager pour assurer le « rollback » fémoral jusqu'à une amplitude maximum autorisée par le dessin de l'implant de 145° (*Schéma 18b*). L'insert tibial comporte une concavité en arrière de l'épine qui abaisse le point d'engagement initial de la came fémorale par rapport à celle-ci et accroît ainsi la course de la came sans nécessiter d'augmenter la taille de l'épine (*Schéma 19*). La came s'engage en arrière et au-dessous de l'épine à environ 75° de flexion et est conçue pour minimiser les contraintes entre le mécanisme de verrouillage tibial et l'interface osseuse tibiale. De plus, l'inclinaison du bord postérieur de l'épine est destinée non seulement à faciliter le rollback fémoral mais aussi à améliorer la résistance à la luxation fémorale.

La dimension de l'échancrure fémorale et de l'épine tibiale sont proportionnelles à la taille du composant fémoral, diminuant ainsi la résection osseuse pour les petites tailles et accroissant la course de la came pour les plus grandes tailles. L'épine tibiale présente également une section importante et une large base conçues pour résister aux plus hautes contraintes de cisaillement qui lui sont imposées lors des flexions maximales.



Schéma 18a : Logic PS en Extension

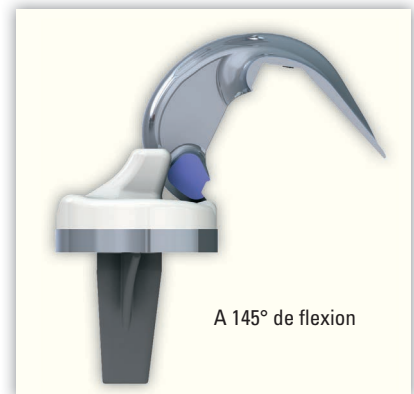


Schéma 18b : Logic PS Interaction épine tibiale/came



Schéma 19 : Mécanisme Epine Tibiale/Came Logic

Les inserts tibiaux Optetrak Logic PS se caractérisent par une large dépression antérieure et une inclinaison du bord antérieur de l'épine de l'insert destinées à diminuer les contraintes et les conflits avec le tendon rotulien lors des flexions maximales (Schéma 20). De plus, des encoches ont été dessinées sur le bord postérieur de l'insert tibial pour réduire la possibilité de conflit et maximiser l'amplitude de mouvement.

Lors de flexions maximales et de mouvements importants rotation interne ou externe du fémur par rapport au tibia, un condyle peut franchir le bord postérieur du composant tibial (Schéma 21). A ce stade, la came femorale de l'Optetrak Logic PS est conçue pour agir comme un « troisième condyle » et transmettre la charge à une surface articulaire secondaire, brevetée. Ce contact secondaire est chargé de minimiser les pics de contraintes et de maintenir la stabilité articulaire en varus et en valgus lors des amplitudes de mouvement extrêmes.

Une déformation en forme de noeud papillon est parfois observée sur la face antérieure de l'épine tibiale d'explants de genoux postéro stabilisés traditionnels. Ceci peut être dû aux contraintes s'exerçant sur les arêtes de l'épine lors de rotations internes ou externes en hyperextension. Le profil arrondi de l'épine tibiale brevetée de l'Optetrak Logic PS et de la came femorale autorise un contact plus congruent durant les rotations interne/externe en hyperextension. Ce dessin est conçu pour réduire la possibilité de déformation de la partie antérieure de l'épine tibiale (Schéma 22).

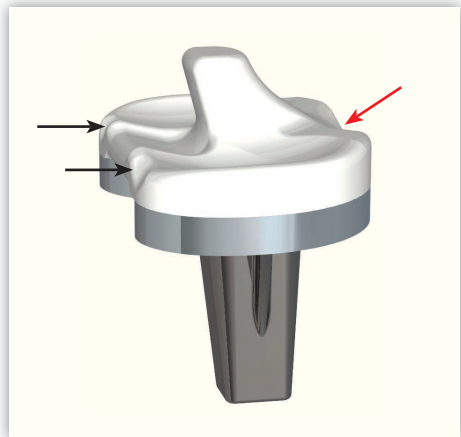


Schéma 20 : Géométrie Antérieure et Encoches Postérieures

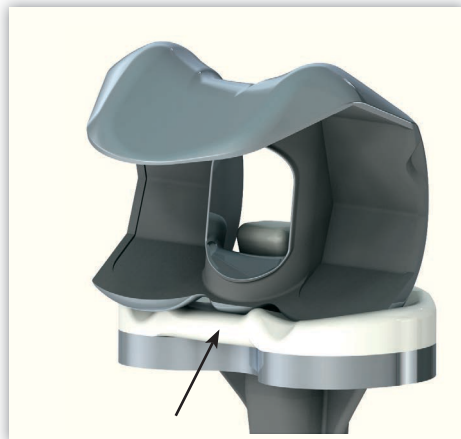


Schéma 21 : Transmission de la Charge par la Came Fémorale



Schéma 22 : Arrondi Antérieur de l'Épine Tibiale et Came Fémorale

Une préoccupation commune des chirurgiens, quant au dessin des prothèses postéro stabilisées, est de nécessiter une résection osseuse trop importante pour la cage de postéro stabilisation dont la préparation pourrait entraîner des concentrations de contraintes et de possibles fractures intercondyliennes. Le but de l'Optetrak Logic PS est d'économiser l'os et de simplifier la préparation de l'échancrure.

Dans une étude sur un modèle d'os, la résection de l'échancrure nécessitée par l'Optetrak Logic PS économise jusqu'à 30% d'os par rapport au design postéro stabilisé de la version précédente.² Cette résection a minima est obtenue en modifiant le positionnement antérieur de la résection distale et en changeant la forme traditionnelle, passant d'une forme de boîte à une géométrie de dôme (Schéma 23). Le nouveau dessin, non seulement préserve l'os, mais élimine également les arrêtes d'une boîte traditionnelle et les contraintes associées.

La préparation de la cage Optetrak Logic PS est effectuée à l'aide d'un guide de coupe réutilisable qui impose l'angulation et la profondeur à la tréfine (Schéma 24). Le guide de coupe et la tréfine sont proportionnels à la taille du composant fémoral. Le profil extérieur du guide reflète celui du composant fémoral permettant un positionnement médio/latéral de la résection de l'échancrure intercondylienne plus précis que lors des résections traditionnelles.

Les inserts Optetrak Logic PS sont conçus pour permettre aux tissus mous et aux ligaments latéraux restant de participer à la stabilité varus/valgus du genou. Cependant, lorsque la fonction des ligaments est compromise et que l'on souhaite obtenir de l'implant une contrainte supplémentaire, les inserts Logic Postéro Stabilisés Contraints (PSC) sont disponibles. Le Logic PSC et le Logic PS sont identiques sauf en ce qui concerne la largeur de l'épine tibiale. Le Logic PSC est conçu pour limiter la rotation interne/externe à 4° et les mouvements de varus/valgus à 3° (Schéma 25). Les deux formes d'inserts sont compatibles avec les composants fémoraux PS.

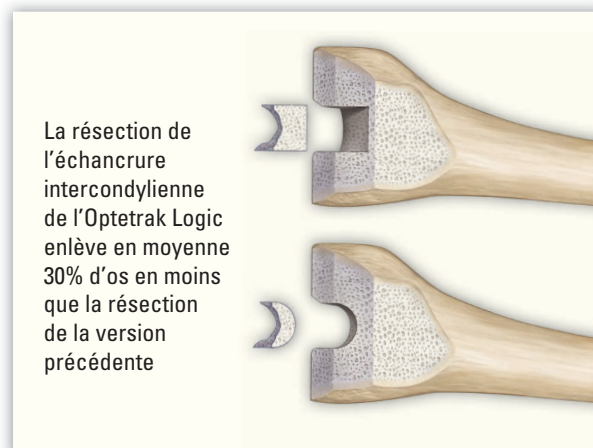


Schéma 23 : Résection de l'Echancrure Logic



Schéma 24 : Guide de Coupe de l'Echancrure Logic PS

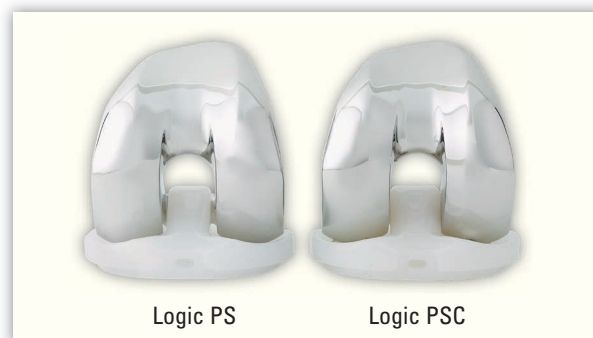


Schéma 25 : Inserts Logic PSC

Système de Genou Complet

Le concept Optetrak Logic, avec un grand nombre d'options mises au service de la régularité et de la reproductibilité, avec un système d'implants et une instrumentation faciles à utiliser et intuitifs, accommode des philosophies chirurgicales variées et l'anatomie de nombreux patients.

Le Système Optetrak Logic propose 10 tailles* fémorales, 28 tailles* d'embases tibiales permettant d'optimiser les couvertures fémorale et tibiale. La Logic CR offre des instruments sans équivalent et trois options d'inserts tibiaux à pente conçus pour identifier avec précision, préserver et équilibrer le LCP. La Logic PS simplifie la préparation de l'échancrure et son dessin permet d'obtenir une amplitude de mouvement maximale de 145°.¹ La Logic PSC représente une solution facile dans le traitement de l'instabilité ligamentaire. Dans la continuité de l'évolution du système d'implants,

la Logic offre plus de tailles, davantage d'options d'implants et plus d'options pour des solutions contraintes, afin de faire face aux besoins d'un plus grand nombre de patients et de préférences chirurgicales.

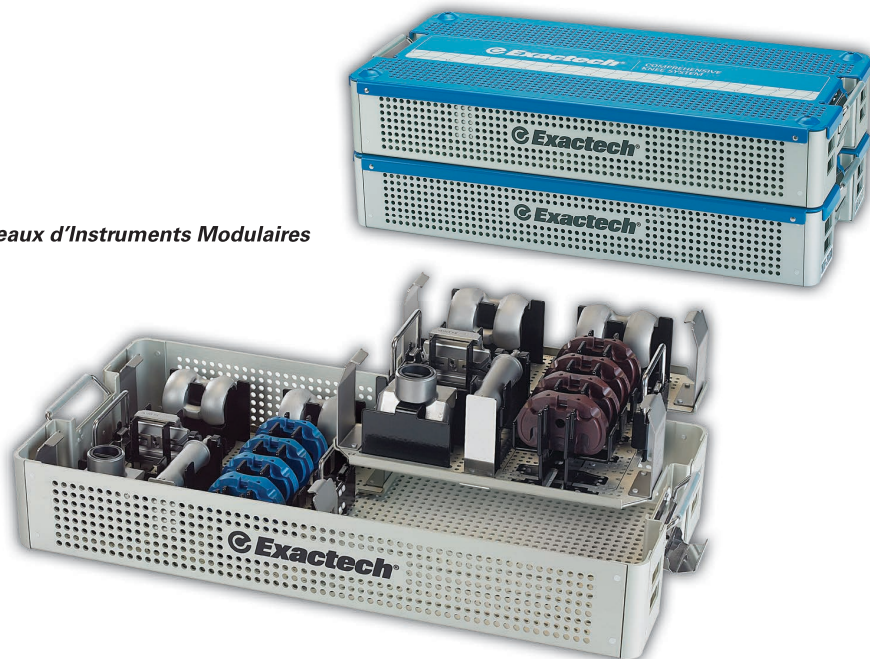
L'instrumentation Logic LPI (Low Profile Instrumentation) permet de par la modularité de ses instruments de réduire le nombre de boîtes présentes dans l'ancillaire.

Les implants d'essais et instruments divers sont regroupés par taille dans des demi-plateaux modulaires (Schéma 26).

L'agencement intérieur intuitif facilite l'utilisation et le rangement des instruments.

** pour le marché Américain*

Schéma 26 : Plateaux d'Instruments Modulaires



Bibliographie

1. Brevet Américain 6730128, Albert H Burstein, "Prosthetic Knee Joint," issued 2004-05-04
2. Données disponibles auprès d'Exactech, Inc. 051K. Intercondylar Femoral Notch Preparation for Posterior Stabilized Knee Arthroplasty – Volumetric Bone Resection According to Two Methods.
3. **Covall, David J. MD; Stulberg, Bernard N. MD; Mabrey, Jay MD; Burstein, Albert H. PhD; Angibaud, Laurent D. BS; Smith, Keisha BS; Zadzilka, Jayson D. MS.** Introducing a new technique for improving predictability in cruciate-retaining total knee arthroplasty: the Posterior Cruciate Referencing Technique. *Techniques in Knee Surgery*: December 2009 -Volume 8 - Issue 4 - pp 271-275. Cette technique présente une approche alternative pour la conservation du ligament croisé postérieur : la technique de référencement du LCP. La technique et les implants de genou Optetrak CR sont conçus spécifiquement pour aider le chirurgien à identifier l'insertion tibiale du LCP qui est un repère anatomique reproductible. Les instruments sont conçus pour protéger le LCP et guider la résection tibiale pour éviter d'endommager ce dernier.
4. **Robinson RP, Green TM.** Eleven-year implant survival rates of the all-polyethylene and metal-backed modular Optetrak posterior stabilized knee in bilateral simultaneous cases. *J Arthroplasty*. 2011 Dec;26(8):1165-9. Données principales : étude prospective randomisée réalisée sur 136 prothèses (68 patients implantés avec Optetrak PS All Poly Tibia d'un côté et Optetrak PS Modular Metal Back de l'autre). Critère principal : suivi à 10 ans. Age moyen des patients : 67 ans, 7 patients perdus de vue (14 prothèses), 14 patients décédés (28 prothèses). 3 révisions effectuées. L'analyse (Kaplan-Meier) de ces résultats montre un taux de survie moyen pour ces implants (Optetrak PS All Poly Tibia et Optetrak PS Modular Metal Back) de 97% (taux projeté à 11,6 ans). L'analyse statistique considère comme "échec" toute révision quel qu'en soit le motif, incluant les infections.
5. **Ehrhardt J, Gadinsky N, Lyman S, Markowicz D, Westrich G.** Average 7-year survivorship and clinical results of a newer primary posterior stabilized total knee arthroplasty. *HSS J*. 2011 Jul;7(2):120-4. doi: 10.1007/s11420-011-9196-1. Epub 2011 Apr 13. Données principales : étude rétrospective réalisée sur 190 prothèses (156 patients). Critère principal : résultats cliniques à moyen terme (7 ans en moyenne). 12 patients perdus de vue (12 prothèses), 7 patients décédés (7 prothèses). Age moyen de cohorte restante : 67 ans. 3 révisions effectuées. L'analyse (Kaplan-Meier) de ces résultats montre un taux de survie moyen pour cet implant (Optetrak PS) de 97,2% (taux projeté à 10 ans). L'analyse statistique considère comme "échec" toute révision quel qu'en soit le motif, incluant les infections.
6. **Bartel DL, Bicknell VL, Wright TM.** The Effect of Conformity, Thickness, and Material on Stresses in Ultra-High Molecular Weight Components for Total Joint Replacement. *J Bone Joint Surg* 1986;68-A(7):1041-1051. Les auteurs ont étudié les contraintes à l'interface d'articulation de hanche de 22 et 28 mm ainsi que celles d'un genou. Les contraintes associées aux dommages de surface étaient plus importantes pour le composant tibial que pour les hanches. Les contraintes de contact au niveau du tibia étaient réduites de manière plus importante quand la conformité médio-latérale était plus importante.
7. **Furman, B.D., Lai, S., Li, S.** A Comparison of Knee Simulator Wear Rates Between Directly Molded and Extruded UHMWPE. Presented at Society for Biomaterials, 2001. Cette étude rapporte le taux d'usure en simulateur des inserts Optetrak fabriqués en UHMWPE NMC. Quatre inserts ont subi 5 millions de cycles. Le taux d'usure moyen était de 2mg/Mc soit 83% de moins que le taux rapporté précédemment pour l'IB II. La zone d'usure occupait en moyenne, 20,9% de l'insert pour l'Optetrak contre 31,8% pour l'IB II.
8. **Abdeen AR, Collen SR, Vince KG.** Fifteen-year to 19-year follow-up of the Insall-Burstein-1 total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010 Feb;25(2):173-8. Epub 2009 Feb 5. Données principales : étude rétrospective réalisée sur 100 prothèses (100 prothèses Insall/Burstein sur 86 patients). Critère principal : suivi entre 15 et 19 ans. Age moyen des patients : 68 ans, 2 patients perdus de vue (3 prothèses), 55 patients décédés (66 prothèses). 6 révisions effectuées. L'analyse (méthode Armitage avec intervalle de confiance de 95%) montre un taux de survie projeté de 92,4% à 19 ans en considérant les perdus de vue comme non repris et de 86,8% à 19 ans en considérant les perdus de vue comme des révisions.
9. **Lachiewicz PF, Geyer MR.** The use of highly cross-linked polyethylene in total knee arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2011 Mar;19(3): 143-51. Cet article traite des risques et complications de l'utilisation du polyéthylène hautement réticulé dans les arthroplasties totales de genou. Les PE hautement réticulés démontrent au cours des différentes études in-vitro une meilleure résistance à l'usure avec cependant une diminution de la résistance à la fracture. Leur utilisation pourrait être intéressante pour les patients jeunes et actifs ou encore pour les implants ultra-congruents ou à conservation du croisé mais est à éviter sur les PTG postéro-stabilisés en raison du risque de fracture de l'insert.
10. **Jayabalan P, Furman B, Cottrell J, Wright T.** Backside wear in modern total knee design. *HSSJ*. 2007;3:30-4. L'objectif de cette étude est d'examiner l'usure en backside de 71 inserts tibiaux de trois dessins de PTG (30 IB II, 30 Optetrak et 11 Advance) présentant des mécanismes de verrouillage différents. Critères étudiés: étendue et profondeur de l'usure. Mode d'endommagement. Résultats: L'Advance et l'IB II ont montré un taux d'usure en backside significativement supérieur à l'Optetrak. Les auteurs concluent que le mécanisme de verrouillage affecte grandement la propension à l'usure.
11. **Li S, Burstein AH.** Ultra-high molecular weight polyethylene: the material and its use in joint implants. *J Bone Joint Surg Am*. 1994 Jul;76(7):1080-90. Cette publication relate l'historique du UHMWPE. Elle décrit les méthodes de fabrication, la détermination du poids moléculaire et du point de fusion et de cristallisation du PE, l'impact du mode de stérilisation sur l'oxydation du PE et des propriétés du matériau et leur impact sur la fatigue et la fracture.
12. **Shannon et al.,** The posterior cruciate ligament-preserving total knee replacement: do we 'preserve' it? A radiological study. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Jun;89(6):766-71. Cette étude radiologique met en avant la grande variabilité de la localisation du LCP quand il est référencé contre le peroné. Les résultats montrent que, lors de l'implantation d'une PTG à conservation du croisé, l'utilisation de guides classiques pour la coupe tibiale proximale résulte en l'ablation partielle mais significative voire totale de l'insertion du LCP dans 75% des cas. 26 patients. 4 convertis en PS en per-opératoire. Sur les 22 restant, 17 montrent une résection partielle ou totale du LCP.
13. Données disponibles auprès d'Exactech, Inc.

Pour de plus amples informations sur le produit, veuillez contacter le Service Clients, Exactech France, Parc d'Activité Ariane, 42 avenue Ariane, Bâtiment 2, 33700 Mérignac.

Les prothèses de genou Logic® sont des dispositifs médicaux de classe III fabriqués par Exactech, Inc.

Elles sont indiquées pour les arthroplasties de genou de première intention. Les ancillaires et instruments associés sont des dispositifs médicaux de classe I et IIa destinés à la pose des prothèses de genou Logic®. Les prothèses Logic® sont prises en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines conditions : consulter www.ameli.fr. Lire attentivement la notice d'utilisation.

Ce document est destiné exclusivement aux professionnels de la santé.

Les produits dont il est ici question peuvent être proposés dans d'autres pays sous des noms de marque différents. Tous les copyrights, noms de marques déposés ou en cours de dépôt sont la propriété d'Exactech Inc. Ce document est réservé à l'usage des forces de vente d'Exactech et des chirurgiens et ne doit pas être redistribué, dupliqué ou diffusé sans le consentement expressément écrit d'Exactech.