

# Le Systeme De Fixation Par Anneau Hybride

Partie A: Le Fixateur Hybride

Par le Prof. M. Saleh

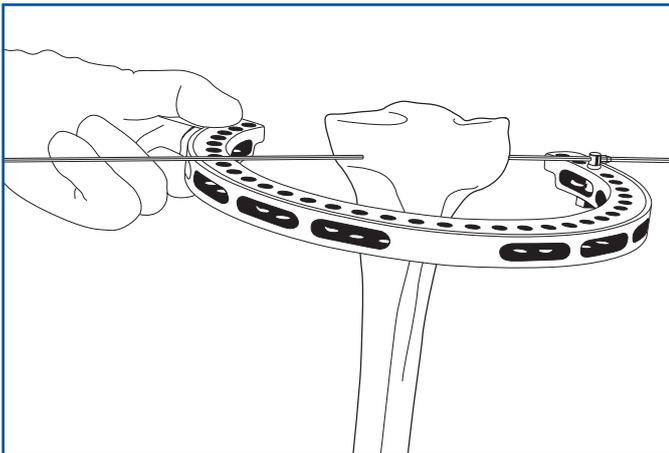
|   | Page N°   |
|---|-----------|
| <b>ABREGE DE LA TECHNIQUE OPERATOIRE</b> .....                      | <b>I</b>  |
| <b>INTRODUCTION</b> .....   | <b>1</b>  |
| Indications .....   | <b>1</b>  |
| <b>INSTRUMENTATION NECESSAIRE</b> .....                             | <b>2</b>  |
| Ancillaire .....  | <b>6</b>  |
| <b>NETTOYAGE ET STERILISATION</b> .....                             | <b>9</b>  |
| <b>PLANIFICATION PREOPERATOIRE</b> .....                            | <b>10</b> |
| Choix de l’anneau .....   | <b>10</b> |
| Choix du montage anneau/fiche .....                                 | <b>10</b> |
| <b>METAPHYSE DU TIBIA PROXIMAL</b> .....                            | <b>11</b> |
| Technique opératoire .....  | <b>12</b> |
| <b>METAPHYSE DU TIBIA DISTAL</b> .....                              | <b>19</b> |
| Technique opératoire .....  | <b>20</b> |
| <b>METAPHYSE DU FEMUR DISTAL</b> .....                              | <b>21</b> |
| <b>SOINS POSTOPERATOIRES ET TRAITEMENT DES COMPLICATIONS</b> .....  | <b>22</b> |
| Soins des points d’ancrage des fiches/fiches périarticulaires ..... | <b>22</b> |
| Mise en charge et Physiothérapie .....                              | <b>22</b> |
| Dynamisation .....  | <b>22</b> |
| Ablation du fixateur .....  | <b>22</b> |
| <b>REFERENCES</b> .....   | <b>23</b> |



### Insertion des Fiches Périarticulaires

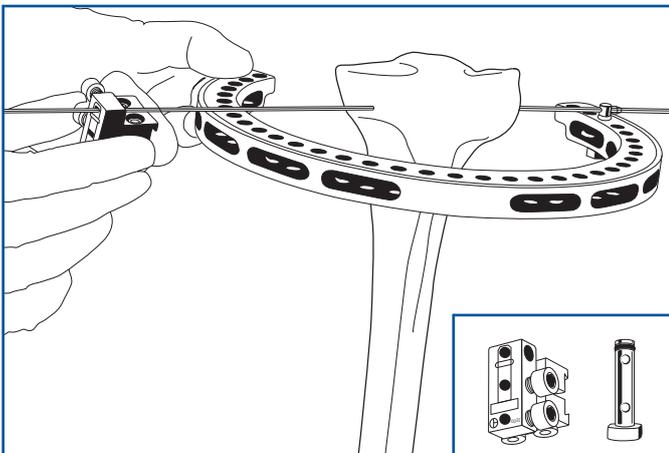
Choisir l'anneau qui convient.

Un anneau complet peut être obtenu en associant les composants 1/3 et 2/3 au moyen des vis de connexion.



Consulter au préalable les couloirs anatomiques de sécurité sur le plan transversal du membre. Insérer d'abord la fiche périarticulaire la plus proche de l'articulation. Placer un serre-fiche-deux trous dans l'un des orifices de l'anneau. Introduire l'extrémité de la fiche périarticulaire avec olive latérale dans le serre-fiche-deux trous. Pousser d'abord la fiche à travers les tissus mous puis perforer l'os tandis que l'assistant maintient l'anneau à 90° par rapport à l'axe du tibia et s'assure que ce dernier est centré dans l'anneau. Éviter de pénétrer dans la capsule articulaire. Lorsque la fiche périarticulaire a dépassé la seconde corticale, arrêter la perforation et s'assurer que la fiche est bien parallèle à l'anneau et à l'interligne articulaire. Avec l'aide d'un marteau, réaliser une frappe légère sur la fiche périarticulaire jusqu'à ce que l'olive latérale butte contre le serre fiche.

*NB: La fiche périarticulaire peut être introduite au-dessus, au-dessous ou à travers l'anneau pour s'adapter au mieux à la fracture et à la capsule articulaire.*

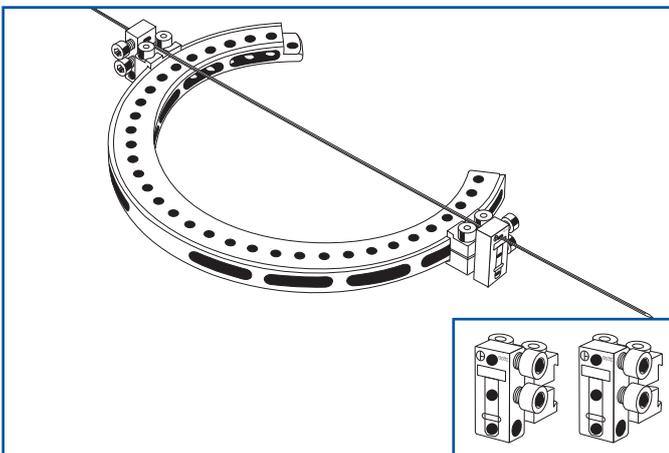


Desserrer toutes les vis du curseur avec verrouillage de fiche-trois trous.

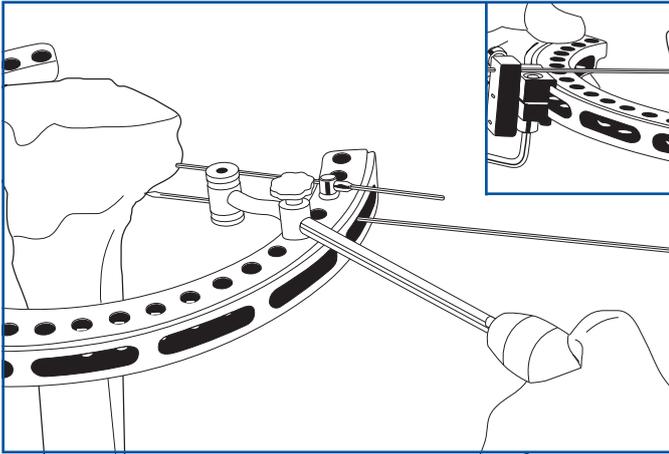
Orienter le curseur dans la même position que le serre-fiche situé à l'autre extrémité de la fiche périarticulaire.

Introduire la fiche périarticulaire dans l'un des trous du curseur.

*NB: La première fiche périarticulaire peut être insérée à main levée. Utiliser une fiche périarticulaire sans olive et la fixer de part et d'autre de l'anneau au moyen de deux curseurs avec verrouillage de fiche-trois trous.*



Fixer les deux curseurs à l'anneau et serrer fermement une vis à l'une des extrémités de la fiche.

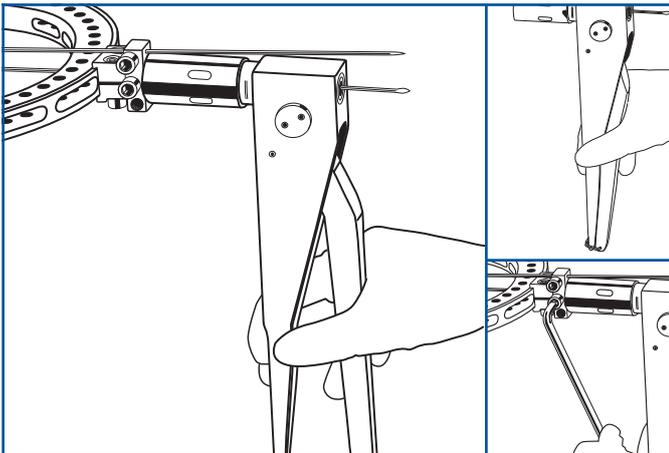


Introduire ensuite une deuxième fiche parallèlement à la première dans le second trou du serre-fiche, à l'aide du guide-fiche périarticulaire.

Déconnecter temporairement le curseur de l'anneau puis le glisser sur les deux fiches périarticulaires.

Bloquer fermement le curseur sur l'anneau avec une clé hexagonale de 3 mm.

Positionner le membre au centre de l'anneau.

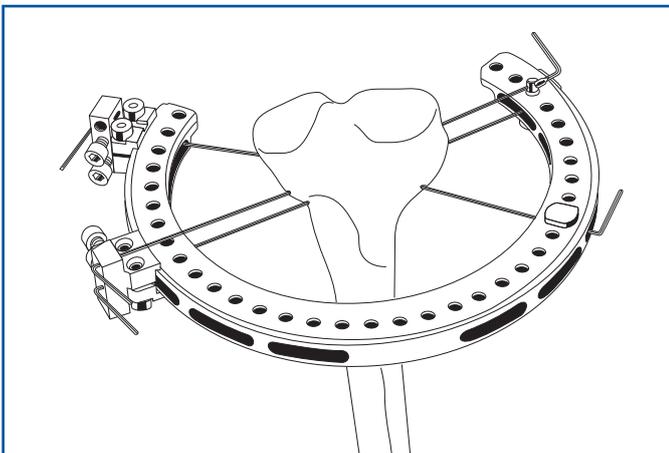


Pour tendre les fiches périarticulaires, ouvrir au maximum la poignée du tendeur. Introduire la fiche dans le tendeur jusqu'à ce que ce dernier soit au contact du curseur. Tendre la fiche à 1200 N minimum, en deux temps si nécessaire.

Serrer les vis du curseur avec la clé hexagonale de 5 mm.

Couper et/ou plier la fiche puis mettre un capuchon.

*NB: Lorsque des fiches périarticulaires sans olive sont fixées de part et d'autre de l'anneau au moyen de deux curseurs avec verrouillage de fiche-trois trous, il convient de placer le tendeur à l'extrémité de la fiche n'ayant pas encore été verrouillée dans son curseur puis procéder à la mise en tension comme précédemment.*



Insérer des fiches supplémentaires de façon à former un angle de croisement le plus grand possible (généralement entre 50° et 70°) tout en respectant les structures neurovasculaires.

Pour une stabilité optimale de l'anneau, les fiches doivent se croiser entre elles au centre du tibia.

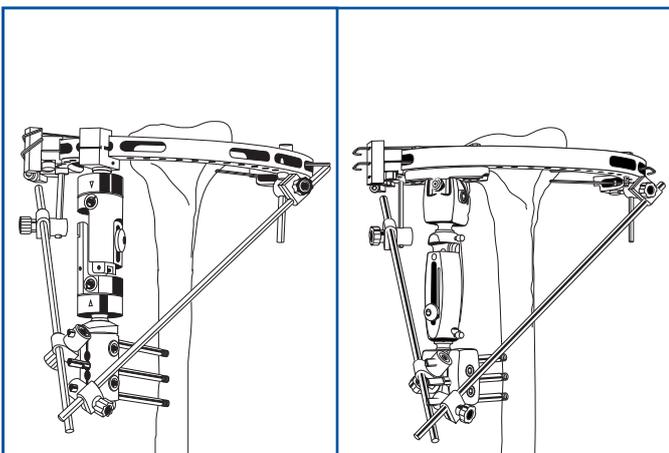
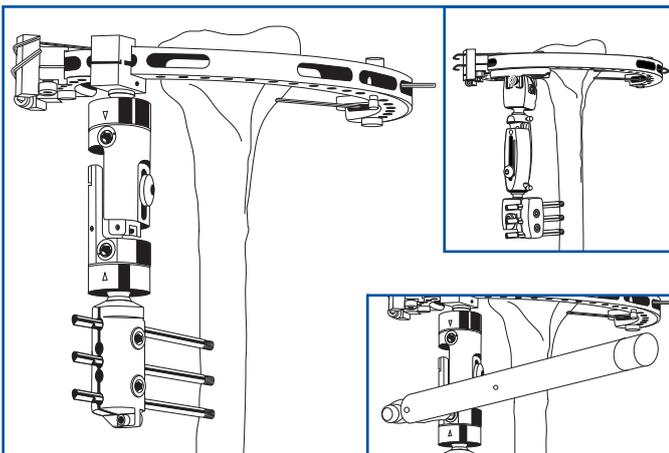
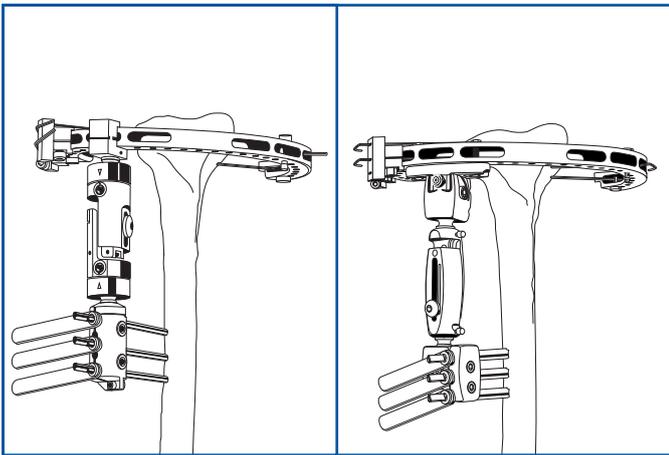
Veillez à insérer le deuxième serre-fiche dans l'anneau en sens inverse par rapport au premier afin d'éviter que les fiches n'entrent en conflit dans l'os.

### Mise en Place des Fiches Diaphysaires

Réduire correctement la fracture en manipulant l'anneau et le membre. Lorsque le fixateur ProCallus est choisi, fixer le fixateur à l'anneau à l'aide d'un curseur raccord articulé et verrouiller avec la clé hexagonale de 3 mm. Placer le fixateur parallèlement à l'axe longitudinal de l'os en s'assurant que les excentriques et les vis de blocage sont accessibles pour le serrage. S'assurer que le corps du fixateur n'est ni totalement fermé ni complètement ouvert. La tête elle-même sert de gabarit pour la mise en place des fiches. Introduire les fiches selon la technique habituelle (Consulter le Manuel N°1: «Fixateur Externe Orthofix: Instructions Générales de Pose»). Lorsque deux fiches sont insérées, choisir le 1<sup>er</sup> et le 5<sup>ème</sup> logement, si trois fiches sont mises en place, utiliser le 1<sup>er</sup>, le 3<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> logement.

S'assurer d'une bonne réduction fracturaire. Serrer la vis de blocage du mécanisme des micromouvements, celle du corps central puis les articulations du fixateur avec la clé hexagonale de 6 mm. N'utiliser la clé dynamométrique que pour le verrouillage final des articulations du fixateur ProCallus.

Augmenter la stabilité du système par l'ajout de barres de liaison. Raccorder l'attache-mâchoire de blocage à l'anneau et y fixer la barre au moyen d'une mâchoire de blocage. Fixer l'autre extrémité de la barre à une fiche diaphysaire à l'aide d'une seconde mâchoire de blocage. Au cours de la consolidation, retirer les barres de liaison pour assurer une meilleure répartition des charges sur le foyer de fracture.



Il est possible d'utiliser le fixateur Orthofix méta-diaphysaire XCaliber ou le fixateur ProCallus à tête en T ou à tête métaphysaire pour assurer la stabilisation des fractures métaphysaires et articulaires.

Il est cependant fréquent dans les cas de comminutions sévères ou de défauts osseux de constater une perte de tenue précoce des fiches au niveau de la métaphyse sous l'effet de sollicitations répétitives soumises à de fortes contraintes en porte-à-faux.

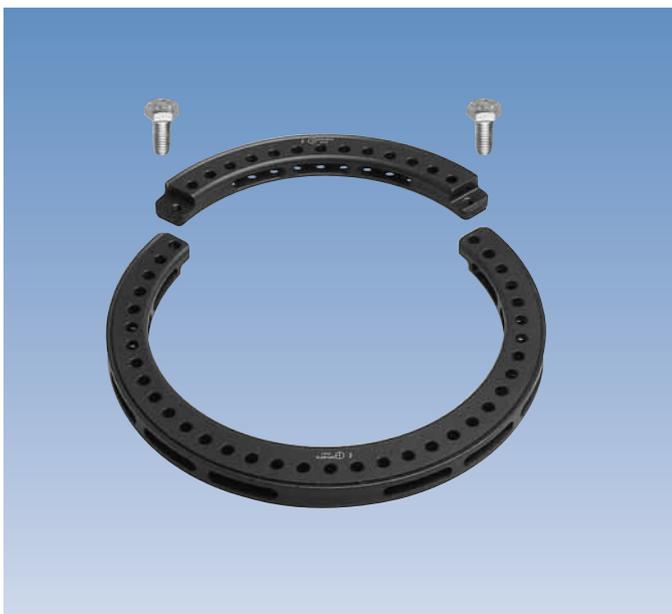
La mise en place des fiches périarticulaires sous tension dans la métaphyse est facilitée par de larges couloirs de sécurité qui permettent d'optimiser les angles de croisement et assurent une fixation pérenne dans l'os métaphysaire.

En revanche, la fixation diaphysaire est assurée par des fiches monolatérales coniques à os cortical de 5-6 mm.

Le Fixateur Hybride assure ainsi une excellente prise dans l'os puisqu'il combine une parfaite fixation des fiches périarticulaires en tension dans la métaphyse et une remarquable tenue des fiches à os cortical dans la diaphyse<sup>1</sup>.

## INDICATIONS

Fractures métaphysaires et articulaires du tibia proximal et distal et du fémur distal.



### Anneau 2/3 - 1/3

Les anneaux sont disponibles en version 2/3 et 1/3 de cercle et leur assemblage permet d'obtenir un montage de circonférence complète. Du fait de leur section ouverte, les composants 2/3 sont généralement utilisés à proximité de l'articulation pour assurer à celle-ci une plus grande liberté de flexion. Les anneaux sont disponibles dans les tailles suivantes:

| Taille de l'anneau: Ø interne | Composant 2/3 | Composant 2/3 Radio-transparent | Composant 1/3 | Composant 1/3 Radio-transparent |
|-------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|---------------------------------|
| 125 mm                        | 81050A        | 81125                           | 81051         | 81125P                          |
| 150 mm                        | 81000A        | 81150                           | 81001         | 81150P                          |
| 175 mm                        | 81002A        | 81175                           | 81003         | 81175P                          |
| 190 mm                        | 81004A        | 81190                           | 81005         | 81190P                          |
| 220 mm                        | 81006A        | 81220                           | 81007         | 81220P                          |

L'assemblage des anneaux est sécurisé par deux: 81008 Vis de Connexion pour Anneau (longueur 16 mm)

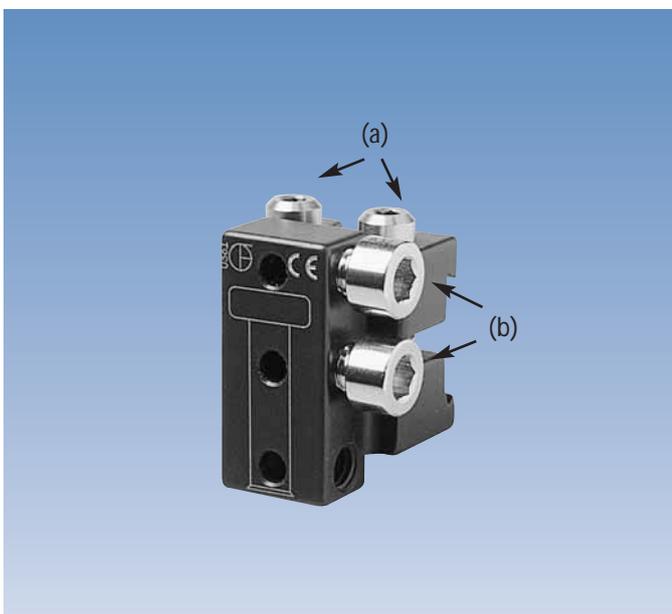


### Dispositif de connexion fiche périarticulaire-anneau

80025 Serre-fiche-deux trous

Il s'agit d'un cylindre de 6 mm de diamètre, ayant 2 trous de 2 mm chacun pour les fiches périarticulaires. Un cylindre de 6 mm de diamètre possède deux trous de 2 mm de diamètre pour recevoir les fiches périarticulaires. Le trou le plus proche de la tête du serre-fiche est excentré par rapport à la fente de l'anneau. Ceci permet d'éviter tout conflit entre les fiches périarticulaires à l'interface de l'os. Le serre-fiche deux-trous est seulement compatible avec des fiches périarticulaires à olives latérales. Les fiches sans olive nécessitent l'emploi d'un curseur à chacune de leur extrémité pour une bonne fixation à l'anneau.

Remarque: Les bordures carrées de la tête du serre-fiche sont alignées sur les trous d'insertion facilitant ainsi l'insertion de la première fiche périarticulaire.

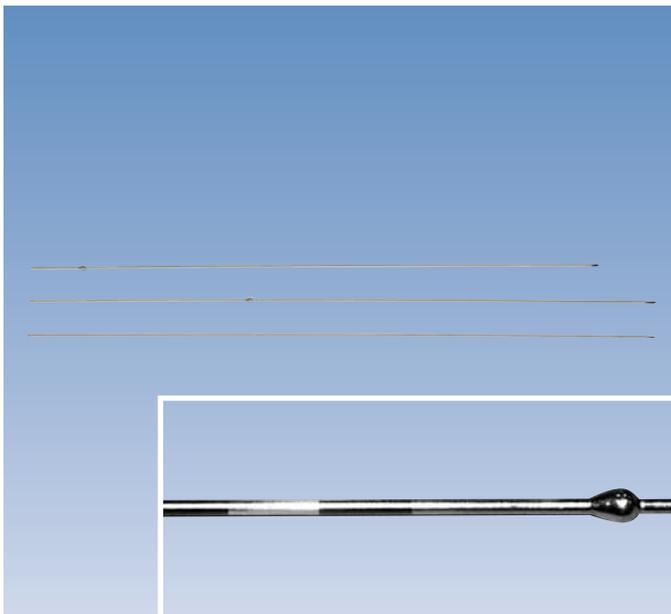


### 80031 Curseur avec verrouillage de fiche-trois-trous

Ce dispositif assure la fixation des fiches périarticulaires sur l'anneau. Il possède quatre vis: Deux vis (a) connectent le curseur à l'anneau tandis que les deux autres (b) maintiennent les fiches périarticulaires dans le curseur, dans l'un des trois trous.

L'excentration du trou central empêche les fiches périarticulaires d'entrer en conflit dans l'os. Il peut être utilisé avec tout type de fiches périarticulaires permettant à celles-ci d'être introduites au-dessus, au-dessous ou à travers l'anneau.

**Le curseur avec verrouillage de fiche-trois-trous peut soutenir jusqu'à deux fiches périarticulaires.**



## Fiches périarticulaires

### Fiche Périarticulaire (diamètre 2 mm) avec Olive Latérale

80112 Longueur 400 mm

80111 Longueur 350 mm

80101 Longueur 310 mm

### Fiche Périarticulaire (diamètre 2 mm) avec Olive Centrale

80123 Longueur 450 mm

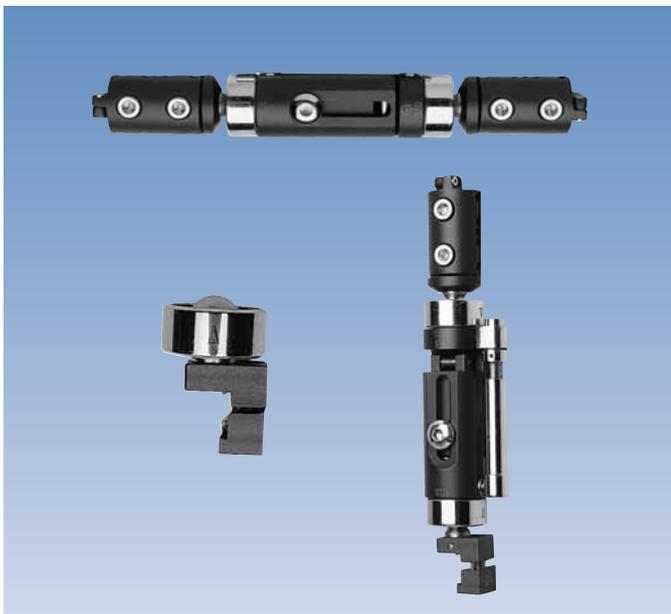
80121 Longueur 400 mm

### Fiche Périarticulaire (diamètre 2 mm) sans Olive

80124 Longueur 450 mm

80122 Longueur 400 mm

Remarque: Toutes les fiches périarticulaires sont marquées d'un repère à l'opposé de leur pointe. Le marquage des fiches avec olive est donc toujours situé du côté de l'olive. Toujours extraire les fiches périarticulaires avec olive centrale du côté des marquages.



## Fixateur Procallus

90000C Modèle Standard

90028C Modèle Court

80050 Curseur Raccord Articulé pour fixateur

Le curseur raccord est disponible en version préassemblée avec le corps central du fixateur ProCallus standard ou court.

80051 Kit de Montage Standard pour Fixateur Hybride

80052 Kit de Montage Court pour Fixateur Hybride

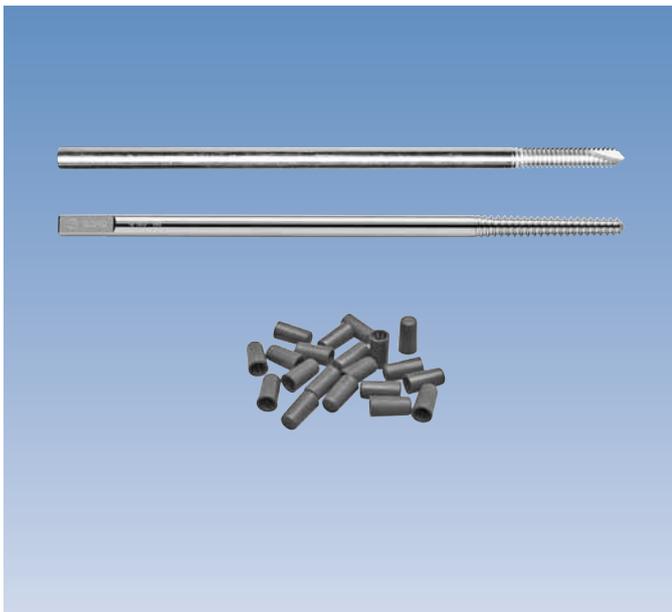


## Fixateur Hybride XCaliber

99-91080 Kit Fixateur Hybride XCaliber, stérile

Le Kit Fixateur Hybride XCaliber est livré sous emballage stérile, prêt à l'emploi.

Le fixateur est radiotransparent et à usage unique.



**Fiches**

Les fiches standards coniques à os cortical ou les fiches XCaliber peuvent être utilisées mais ne doivent en aucun cas être mélangées. Tailles proposées:

**Tibia:**

- 10110 Fiche standard à os cortical 110/30 mm
- 10114 Fiche standard à os cortical 130/40 mm
- 99-911530 Fiche XCaliber 150/30 mm
- 99-911540 Fiche XCaliber 150/40 mm

**Fémur:**

- 10165 Fiche standard à os cortical 150/40 mm
- 10103 Fiche standard à os cortical 180/50 mm
- 99-911540 Fiche XCaliber 150/40 mm
- 99-911550 Fiche XCaliber 150/50 mm
- 99-912640 Fiche XCaliber 260/40 mm
- 99-912650 Fiche XCaliber 260/50 mm

Les fiches XCaliber peuvent être coupées à la longueur voulue après leur insertion et la mise en place du fixateur.

**10200 Capuchons Stérilisables pour Fiches (lot de 20)**



**Boulons avec Ecrous et Rondelles (lot de 3)**

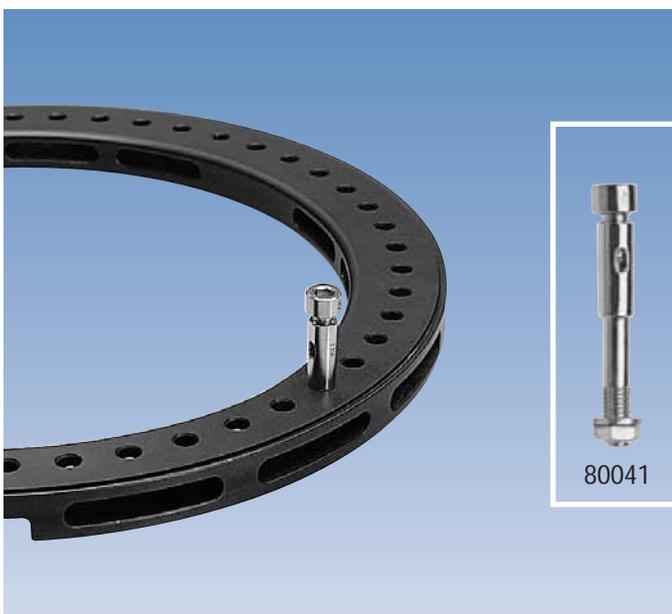
80034 Longueur 60 mm

**Boulons sans Ecrous ni Rondelles (lot de 10)**

81024 Longueur 25 mm

81021 Longueur 35 mm

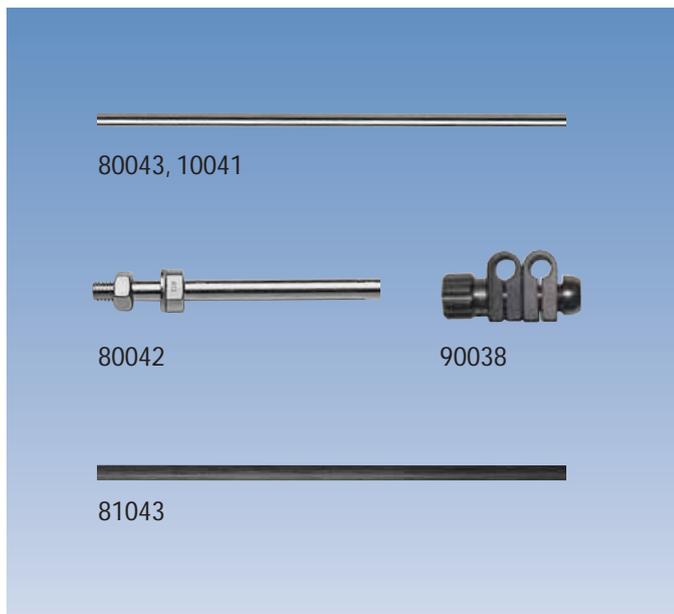
81022 Ecrous et Rondelles (lot de 20 chacun)



**80041 Porte-Fiche pour Fragment**

Utilisé avec une fiche périarticulaire de 2 mm avec olive centrale pour stabiliser un fragment. Il est possible de glisser une rondelle (W2200, lot de 4) sur la fiche périarticulaire afin de renforcer le contact cortical.

Le porte-fiche pour fragment est fixé directement sur l'anneau.



## Barres de Liaison (6 mm de diamètre)

80043 Longueur 300 mm

10041 Longueur 400 mm

Deux barres de liaison sont mises en place avec 4 mâchoires de blocage (90038) et deux attaches-mâchoire de blocage de longueur 50 mm (80042) pour une meilleure stabilité du montage (voir page 18).

Les barres de liaison de longueur 300 mm sont aussi disponibles en version radiotransparente (81043).

**INSTRUMENTATION DE POSE**

18001 Tendeur

Calibré pour une tension entre 600 et 1400 N



81031 Clé Plate 10 mm

81030 Clé Plate Rapide 10 mm

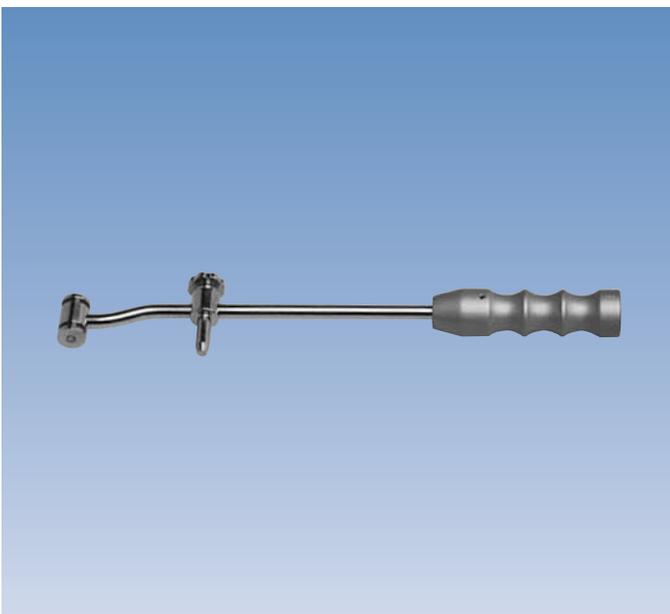
10017 Clé Hexagonale 6 mm

91017 Clé Universelle 3 mm/5 mm et Plie Fiches



18002 Guide-Fiche Périarticulaire

Il facilite le positionnement d'une seconde fiche périarticulaire lorsque deux fiches parallèles sont mises en place.





**W1003 Coupe-Fiche Périarticulaire**

80200 Capuchons pour Fiches (lot de 20)



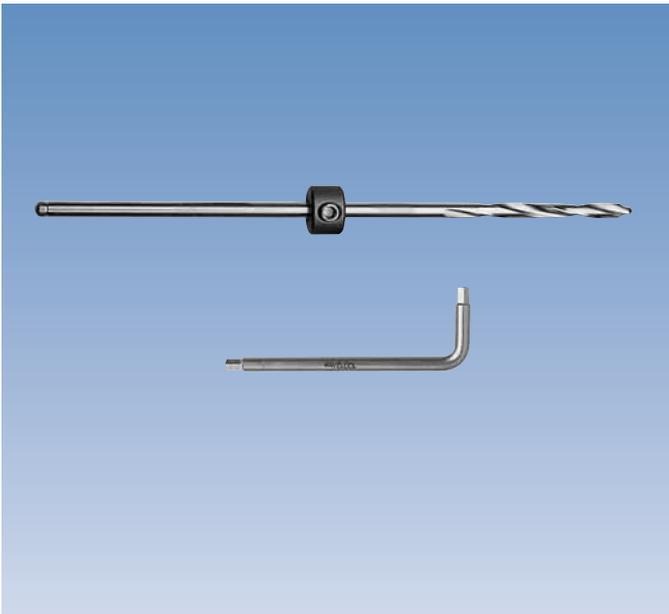
**Guide-Fiche**

- 11102 Longueur 60 mm
- 11137 Longueur 80 mm
- 11103 Longueur 100 mm



**Guide-Mèche**

- 11138 Longueur 60 mm
- 11105 Longueur 80 mm



Ensemble Mèches Ø 4.8 mm

11001 Longueur 180 mm

11002 Longueur 240 mm

**INSTRUMENTATION SUPPLEMENTAIRE**

L'instrumentation supplémentaire comprend:

- Connecteur pour guide mèche
- Maillet
- Plie-fiche

A moins d'être déjà stériles, toute première utilisation nécessite que les pièces soient retirées de leur emballage et soumises à un nettoyage minutieux dans une solution détergente compatible composée d'alcool à 70% minimum et d'eau distillée.

**Il est impératif de ne pas utiliser de détergents contenant des ions fluorure, chlorure, bromure, iodure ou hydroxyles au risque d'endommager le revêtement anodisé de tout produit Orthofix.**

A la suite du nettoyage, les composants doivent être rincés à l'eau distillée stérile et séchés avec un linge propre. Avant toute utilisation, le fixateur, les fiches à os et l'ancillaire doivent être nettoyés comme décrit ci-dessus et stérilisés à l'autoclave vapeur suivant un protocole de stérilisation valide, et soumis à un cycle sous vide [Orthofix recommande le protocole de stérilisation suivant: Autoclave vapeur 132°-135°C (270°-275°F), temps d'exposition minimum de 10 minutes].

Le fixateur XCaliber et à usage unique.

Veillez consulter le Manuel N° 1 "Fixation Externe Orthofix: Principes de Base" pour plus d'informations sur l'entretien du matériel.

### CHOIX DE L'ANNEAU

Les anneaux, disponibles en 5 diamètres différents, peuvent être configurés en version complète ou 2/3. Le composant 2/3 est généralement appliqué au genou puisqu'il en facilite la flexion offrant par là même plus de confort au patient. Dans le cas d'un anneau 2/3, l'angle de croisement des fiches périarticulaires ne peut excéder 70°.

**Le choix de l'anneau s'effectue après avoir essayé celui-ci autour du membre tout en respectant un espace d'au-moins 1,5 à 2 cm entre les deux.**

Le tableau suivant permet de choisir au mieux l'anneau à mettre en place:

| Segment   | Corpulence du Patient | Anneau Correspondant |
|-----------|-----------------------|----------------------|
| Genou     | Mince                 | 150 mm - 175 mm      |
| Genou     | Moyenne               | 175 mm - 190 mm      |
| Genou     | Forte                 | 190 mm - 220 mm      |
| Chevilles | Mince                 | 125 mm - 150 mm      |
| Chevilles | Moyenne               | 175 mm               |

### CHOIX DU MONTAGE ANNEAU/FICHE PERIARTICULAIRE

Il n'est généralement appliqué qu'un seul anneau porte-fiches périarticulaires au niveau de la métaphyse. Il convient d'insérer les fiches périarticulaires sur deux niveaux plutôt qu'un seul, à condition de bénéficier d'au moins 20 mm d'os sain. Dans le cas contraire, les fiches périarticulaires seront placées sur un seul niveau et pour plus de stabilité, la fixation pourra être étendue à l'articulation adjacente.

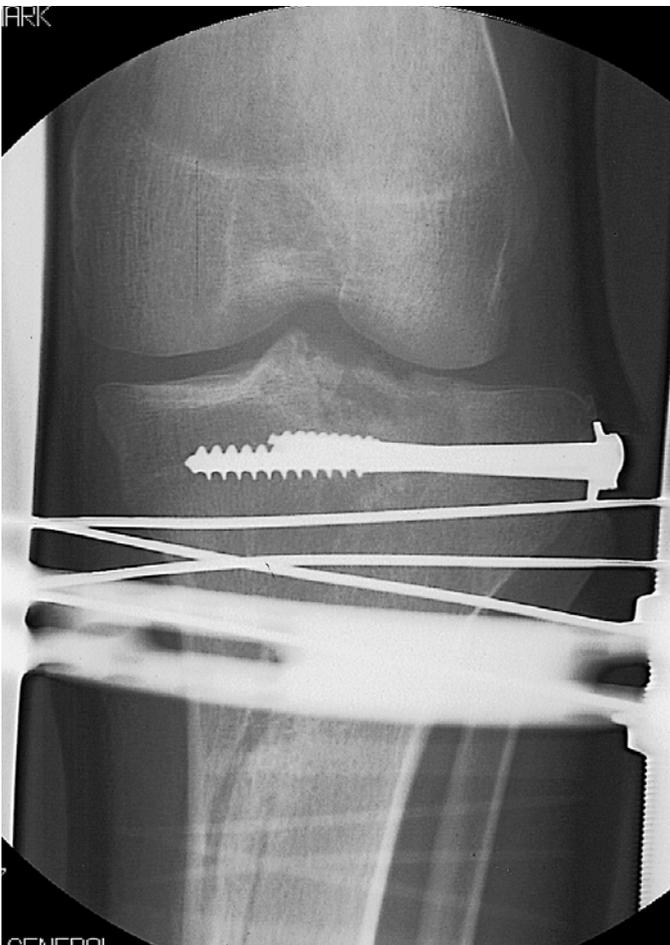
La pose de deux anneaux porte-fiches raccordés par des boulons, chacun supportant deux fiches périarticulaires, peut être envisagée, selon la quantité osseuse disponible.



## Fractures Métaphysaires non-déplacées

Les fractures spiroïdes courtes du genou, peu ou pas déplacées et les fractures obliques courtes de la jonction métaphyso-diaphysaire seront stabilisées par un système d'anneaux supportant deux à quatre fiches périarticulaires proximales et deux ou trois fiches distales.

*Dans le cas de fractures spiroïdes plus longues, dont la prévalence est plus marquée chez les sujets âgés, on obtiendra une fixation optimale dans le segment proximal grâce à deux anneaux reliés par des boulons. Dans ce cas, plutôt que d'insérer une fiche périarticulaire trans-fibulaire dans l'anneau inférieur, préférer un positionnement plus antérieur dans le plan coronal, afin d'éviter tout conflit avec le le nerf fibulaire commun.*



## Fractures Articulaires Déplacées

Il est possible de réduire la fracture par une arthrotomie standard<sup>2</sup> ou par voie percutanée<sup>3,4</sup> à l'aide de vis canulées inter-fragmentaires et/ou d'implants OFFS (Système Orthofix de Fixation des Fragments) insérés sous amplificateur de brillance.

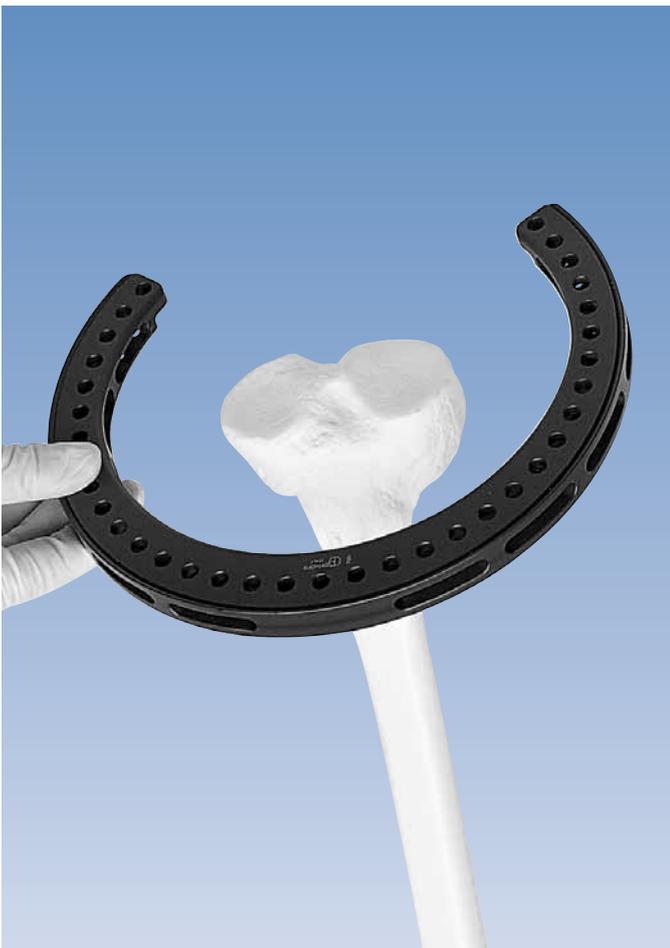
L'examen au scanner combiné à une réduction articulaire percutanée et une fixation externe favorise une ostéosynthèse fiable, précoce et stable même en cas de traumatisme des tissus mous.

Il est généralement recommandé d'insérer trois ou quatre fiches proximales. Le système de fixation externe avec 4 fiches périarticulaires semble biomécaniquement adapté aux fractures de type 6 selon la classification de Schatzker<sup>5,6</sup>.

Dans le cas de fractures spiroïdes à basse énergie, une réduction à foyer fermé exempt tout recours à une fixation interne.

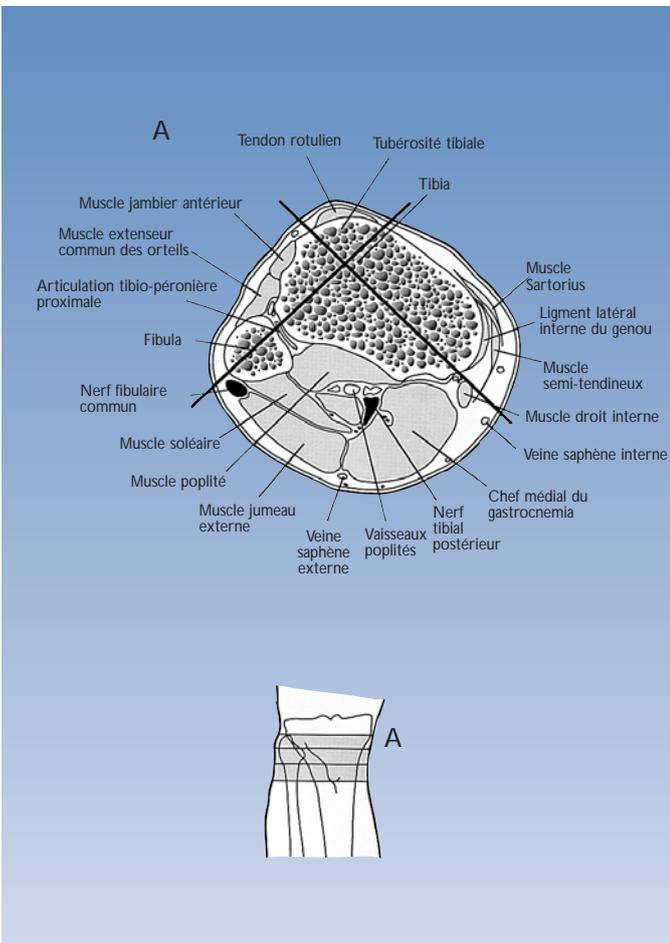
## PLANIFICATION PRÉOPÉRATOIRE

L'orientation du trait de fracture et l'étendue de l'enfoncement de la surface articulaire sont à déterminer. Il est indispensable de placer des repères sur la peau. Tout examen au scanner pourra être utile. La réduction provisoire de la fracture sera facilitée par l'utilisation de daviers à travers de petites incisions. En cas de réduction difficile, il faudra recourir à des techniques de réduction directe à l'aide de rugines et de pointes carrées insérées à travers de petites incisions. Il sera parfois nécessaire de pratiquer une distraction mécanique ou une réduction ouverte plus formelle. Les vis canulées sont insérées dans l'os sous-chondral pour une meilleure stabilisation et compression des principaux fragments osseux. Il convient d'utiliser les implants du Système de Fixation des Fragments Orthofix pour stabiliser les petits fragments. Une greffe osseuse dans la zone sous-chondrale peut être pratiquée à ce stade de la procédure, si nécessaire, et combinée à une voie percutanée<sup>7,8</sup>. L'anneau métaphysaire est ensuite placé autour de l'extrémité supérieure du tibia tout en vérifiant qu'il est perpendiculaire à l'axe longitudinal de la jambe dans le plan antéro-postérieur et latéral (attention, le plateau présente une pente supérieure de 10°). A partir de cette position, le rebord le plus large de l'anneau est orienté de 5°- 10° antérieurement ou latéralement et la section ouverte placée postérieurement. Le trajet des fiches périarticulaires doit être minutieusement préparé afin d'éviter tout conflit avec les structures tendineuses et neurovasculaires. Dans les zones à forte densité neurovasculaire, il est préférable de pratiquer une incision de 4 cm par dissection des tissus jusqu'à l'os et l'insertion de la fiche périarticulaire sous visibilité directe.



## Couloirs de Sécurité pour l'Insertion des Fiches Périarticulaires

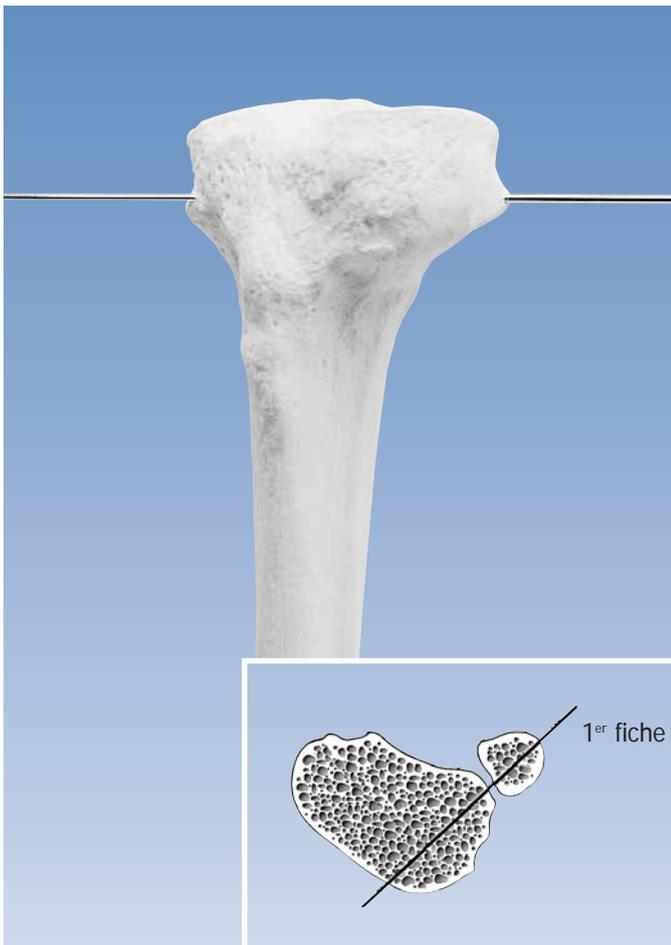
Au moment d'insérer les fiches périarticulaires, il convient de prendre repère sur la tête de la fibula puisque le nerf fibulaire commun est postérieur à celui-ci. Prendre soin d'éviter de transfixier le nerf fibulaire commun. Lorsque deux fiches transfibulaires sont mises en place, toutes deux doivent traverser la tête de la fibula. Il est cependant possible d'en introduire une à travers la tête de la fibula et l'autre juste au-dessus de l'extrémité de la fibula. Dans tous les cas, la fiche supérieure doit se trouver au moins à 14 mm de la surface articulaire pour éviter de pénétrer la capsule et la fiche inférieure doit être introduite au-dessus du col de la fibula, zone à risque pour le nerf fibulaire commun. Introduire un serre-fiche en sens inverse laissant un trou au-dessus de l'anneau. Insérer d'abord la fiche périarticulaire la plus proche de l'articulation. La fiche trans-fibulaire doit éviter le tendon rotulien dont la transfixion peut être source de douleurs et provoquer une gêne fonctionnelle. La fiche périarticulaire de croisement, appelée fiche périarticulaire interne, est insérée juste antérieurement au groupe musculaire antéro-externe, prenant sa sortie au niveau du bord postérieur du tibia interne, antérieurement au muscle jumeau. Placée de façon trop antérieure, à travers la patte d'oie (insertion des tendons de la patte d'oie), ou trop postérieure, à travers le chef médial du gastrocnemius, elle peut provoquer un certain inconfort. La transfixion du muscle peut entraîner de la gêne et altérer les résultats fonctionnels. S'il est nécessaire de transfixier un muscle, il conviendra de mettre l'articulation concernée en flexion afin d'étirer le muscle préalablement à toute insertion de la fiche périarticulaire.



### Insertion des fiches périarticulaires

La première fiche périarticulaire (broche transfibulaire de référence) est insérée de postéro-externe en antéro-interne, à travers la tête de la fibula, parallèlement au plateau tibial jusqu'à ce qu'elle sorte médialement au tendon rotulien. Elle doit être insérée au-dessous de toute fixation interne éventuelle. Elle peut être insérée soit à travers un serre-fiche soit à main-levée ce qui implique alors l'utilisation d'une fiche périarticulaire sans olive.

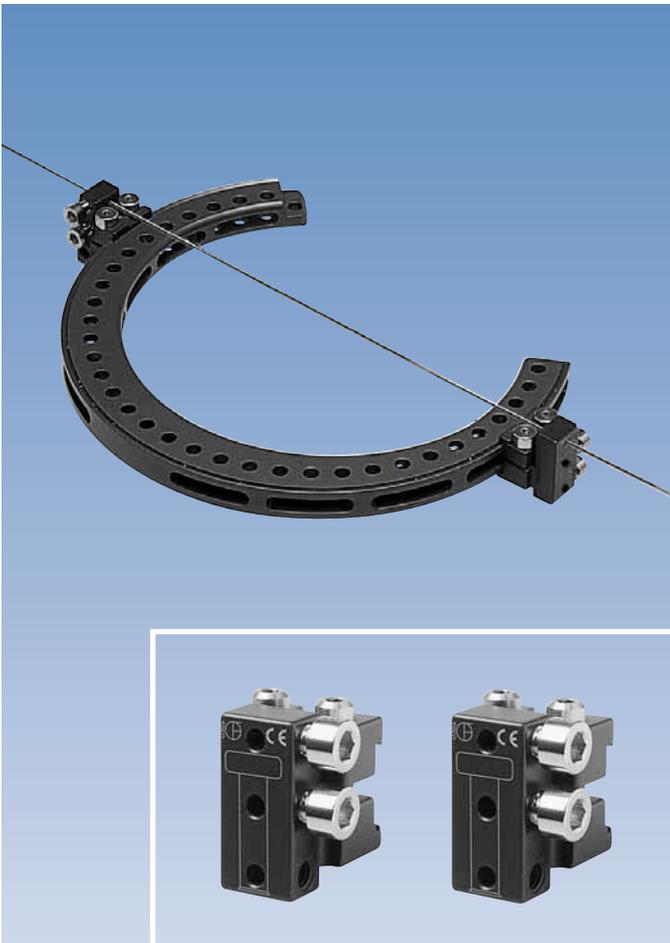
*Il peut arriver que cette fiche périarticulaire ne sorte pas assez antérieurement ce qui entraîne un angle de croisement insuffisant. Bien s'assurer qu'elle sorte en antéro-interne (voir l'encadré).*



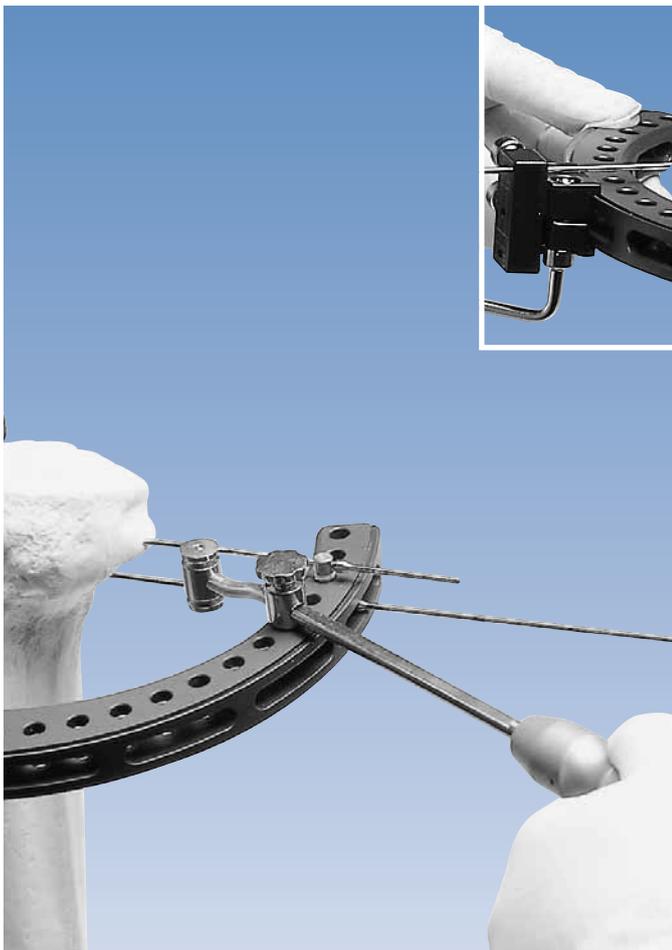
Lorsque la fiche périarticulaire est insérée à travers un serre-fiche, l'aide opératoire maintient l'anneau à 90° par rapport à l'axe tibial, le membre centré dans l'anneau (il peut être utile de positionner un trocart dans l'orifice antérieur de l'anneau et de le maintenir parallèle à l'axe du tibia). Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser une fiche périarticulaire avec olive latérale. Afin d'insérer la première fiche périarticulaire, celle la plus proche de l'articulation, il convient d'introduire le serre-fiche à l'envers en laissant un trou au-dessus de l'anneau. Ceci permet de mieux visualiser la fiche périarticulaire pendant son insertion. La fiche périarticulaire est introduite par insertion percutanée ou par une micro-incision (3-4 mm) au moteur à vitesse lente sous pression modérée. Une fois l'os perforé, une frappe légère permet à la fiche périarticulaire de traverser les tissus mous du côté opposé jusqu'à ce que son olive soit contre le serre-fiche.



Toutes les vis du curseur avec verrouillage de fiche trois-trous sont desserrées et ce dernier est positionné de façon à ce que la face gravée du serre-fiche soit orientée de la même façon que le serre-fiche du côté opposé de l'anneau. La fiche périarticulaire est insérée dans le trou le plus proche de l'articulation et le curseur est glissé jusqu'à l'anneau.

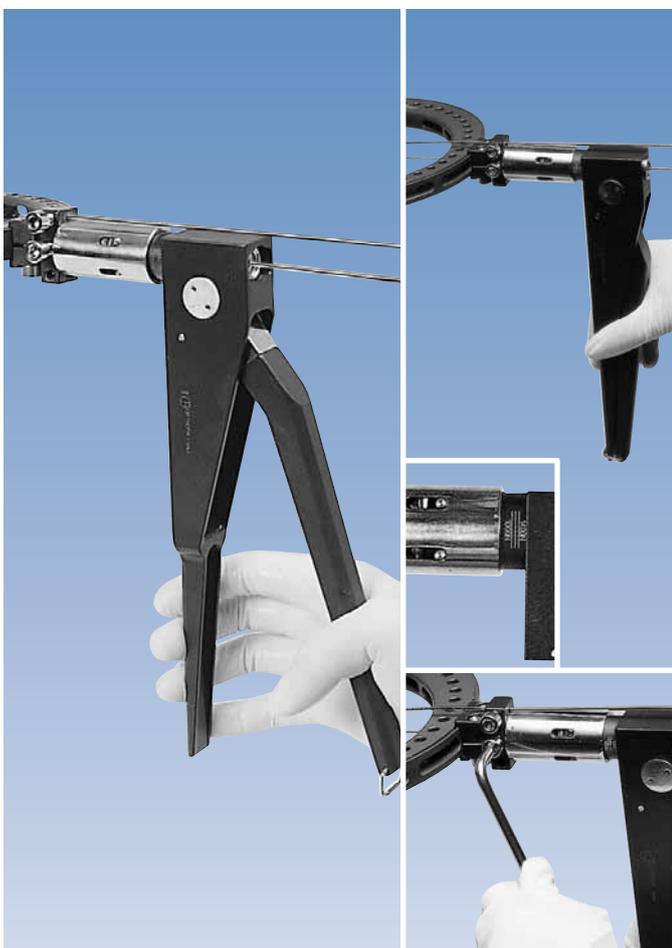


Si la première fiche périarticulaire est insérée à main levée, elle est fixée de part et d'autre de l'anneau par un curseur avec verrouillage de fiche trois-trous fixé au trou de l'anneau le plus proche de l'articulation. Les curseurs doivent être orientés de la même façon une fois fixés à l'anneau.



Introduire ensuite la seconde fiche périarticulaire parallèle à la première. Utiliser si nécessaire un guide-fiche périarticulaire (18002) pour faciliter cette manœuvre. La molette du guide-fiche est desserrée, son unité coulissante est insérée dans l'un des trous de l'anneau et positionnée sur la barre de façon à ce qu'une des encoches de la tête du guide-fiche soit en contact avec la fiche périarticulaire déjà en place. La seconde fiche périarticulaire est maintenue en contact avec la seconde encoche de la tête du guide-fiche durant son insertion. Désolidariser temporairement le curseur de l'anneau puis le faire glisser sur les deux fiches à travers les deux trous correspondants.

Fixer fermement le curseur sur l'anneau avec les vis appropriées et la clé hexagonale de 3 mm.

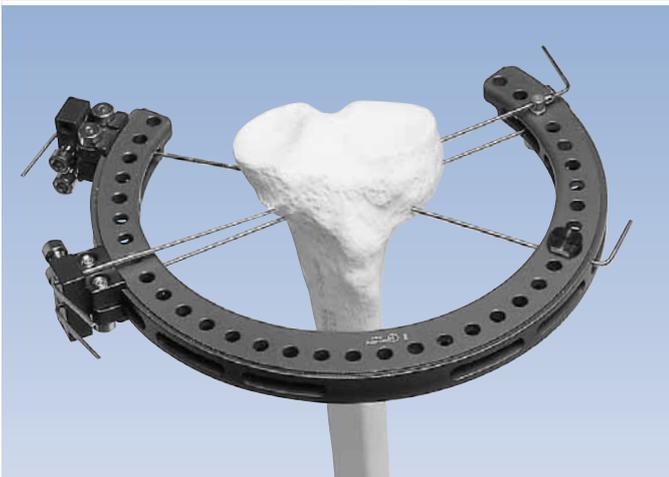


Prendre soin d'ajuster le membre au centre du fixateur puisqu'il ne sera plus possible ultérieurement d'en modifier la position. Les deux fiches périarticulaires sont alors mises en tension en commençant par celle positionnée dans le trou central. Ouvrir au maximum la poignée du tendeur et glisser celui-ci jusqu'au bout de la fiche contre la surface du curseur. Fermer et fixer la poignée puis lire la tension sur l'échelle graduée. Si la tension est inférieure à 1200 N, resserrer temporairement la vis du curseur avec la clé hexagonale de 5 mm et recommencer l'étape précédente. Une fois la tension correcte obtenue (par exemple 1200 N), bloquer complètement la vis du curseur.

*N.B. Il est important, pendant le verrouillage de la vis du curseur, de ne pas soulever le tendeur afin d'éviter toute rupture de la fiche périarticulaire.*



Couper les fiches périarticulaires à 4 cm du curseur et les plier à chaque extrémité. Tourner l'extrémité coupée vers l'anneau afin de ne pas exposer l'arête vive puis protéger avec un capuchon pour fiche (**80200**). Si la première fiche périarticulaire est mise en tension avant l'insertion de la seconde, il peut s'avérer difficile de guider la seconde fiche périarticulaire dans le trou du curseur.



Les fiches périarticulaires doivent se croiser entre elles avec un angle d'environ 50° à 70°. Pour une stabilité optimale de l'anneau, les fiches périarticulaires doivent se croiser au centre du tibia avec un angle de croisement aussi grand que possible. La deuxième paire de fiches est alors insérée comme décrit ci-dessus en prenant soin d'introduire le serre-fiche en sens inverse par rapport au premier. Ceci afin de permettre aux fiches périarticulaires de ne pas entrer en conflit dans l'os. Mettre en tension les fiches. Une fois la mise en tension terminée, l'anneau est considéré comme étant solidement fixé au segment métaphysaire. Afin d'éviter toute sollicitation excessive, il convient de ne pas insérer plus de deux paires de fiches sur un même anneau.



Il est possible de mettre en place une rondelle (**W2200**), conjointement à l'utilisation de fiches périarticulaires avec olive centrale, si d'importantes forces de translation sont à prévoir le long du trajet de la fiche, dans les cas par exemple où les angles de croisement sont trop faibles. Pratiquer alors une incision cutanée pour permettre à l'olive de pénétrer les tissus mous. Comme l'olive ne peut passer au travers du serre-fiche, la fiche périarticulaire sera insérée à main levée approximativement à la hauteur du trou supérieur du curseur. Après insertion de la fiche périarticulaire, les curseurs sont fixés afin de solidariser la fiche à l'anneau. La mise en tension est réalisée du côté opposé de l'olive et comprise entre 800-1000 N évitant ainsi toute pression excessive sur la corticale osseuse.

## Mise en Place des Fiches Diaphysaires

Après insertion des fiches périarticulaires, la fracture est réduite en manipulant l'anneau et le membre. Tandis que l'aide maintient la réduction, attacher le fixateur XCaliber Hybride ou le fixateur ProCallus de taille appropriée à l'anneau au moyen du curseur raccord articulé (**80050**) positionné en antéro-interne dans le tibia et verrouiller avec la clé hexagonale de 3 mm. Le corps du fixateur est ouvert de 1,5 cm et positionné parallèlement à l'axe longitudinal de l'os.

*N.B. Le montage fixateur ProCallus avec raccord articulé est disponible en version pré-assemblée (80051 montage standard et 80052 montage court).*



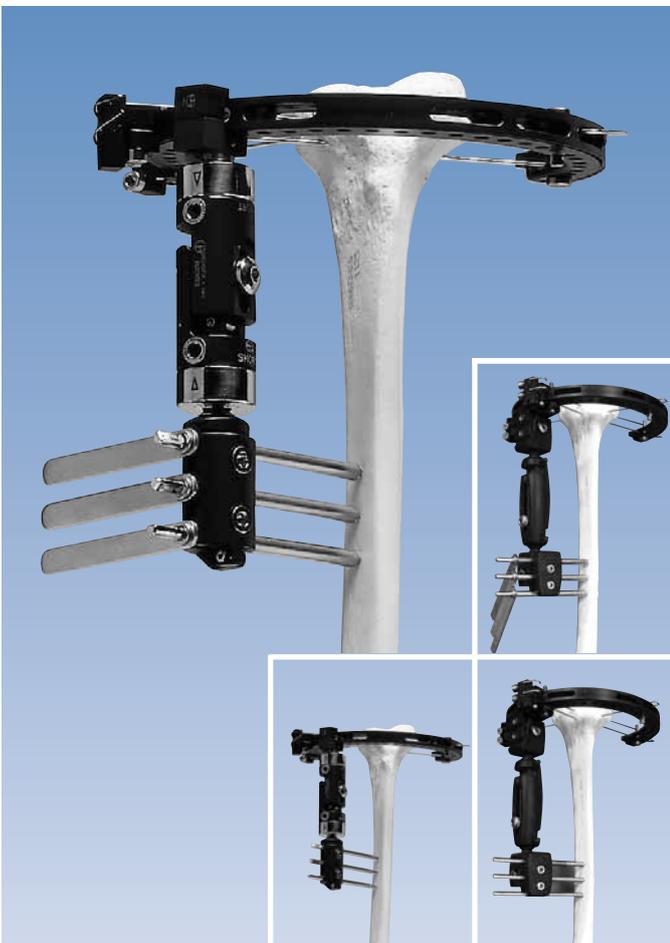
Les fiches diaphysaires sont introduites selon la technique habituelle décrite dans le Manuel n°1, "Fixation Externe Orthofix: Instructions Générales de Pose". Deux ou trois fiches sont insérées perpendiculairement à la diaphyse. Si deux fiches sont insérées, choisir le 1<sup>er</sup> et le 5<sup>ème</sup> logement, si elles sont au nombre de trois, choisir le 1<sup>er</sup>, le 3<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> logement. Il est généralement conseillé d'insérer trois fiches.

Des guides-fiches longs sont recommandés: Les guides-fiches de 80 cm sont utilisés avec les anneaux de 150 mm et 175 mm et les guides-fiches de 100 mm avec les anneaux de 190 mm et 220 mm.

Après insertion de la seconde et de la 3<sup>ème</sup> fiche, serrer la mâchoire de tête sur les guides-fiches pour que les fiches soient parallèles entre elles.

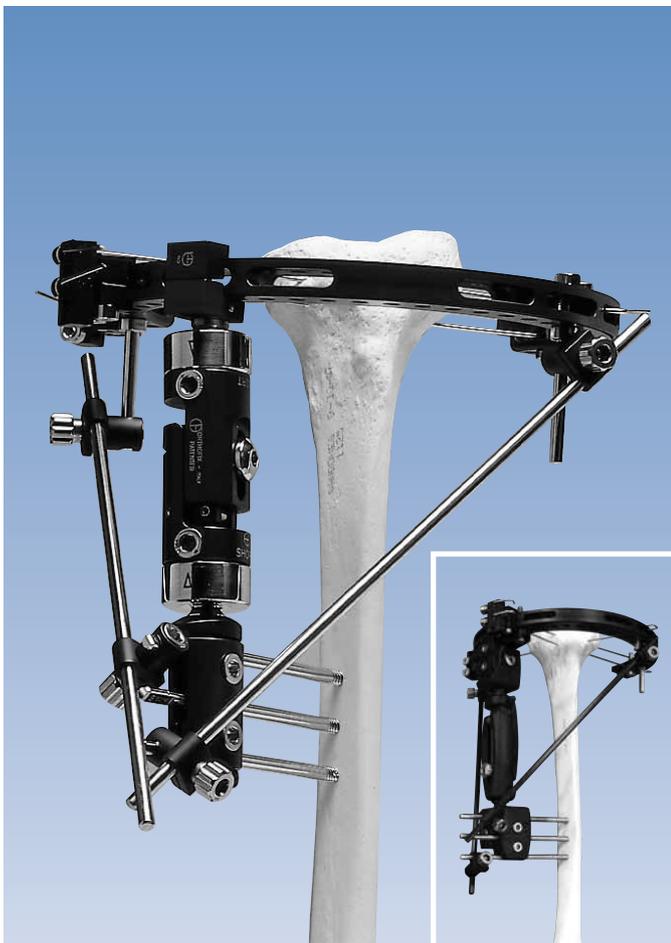
*N.B.: On obtiendra un ancrage maximal si les fiches sont insérées dans la section la plus large du canal médullaire.*

Après insertion des fiches, les guides-fiches sont retirés et les fiches nettoyées avant de procéder au verrouillage de la mâchoire de tête. Supprimer toute tension autour des fiches en suivant la procédure habituelle.

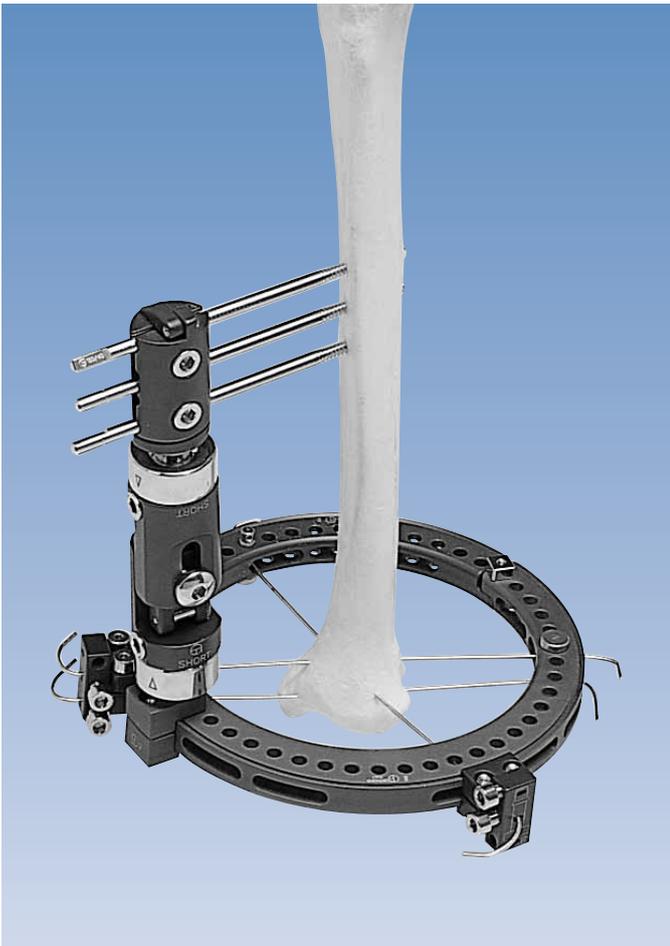




Contrôler la réduction par radiographie.  
Serrer la vis de blocage du mécanisme des micromouvements, celle du corps central et enfin les articulations du fixateur avec la clé hexagonale de 6 mm. Le verrouillage final des articulations du fixateur ProCallus est réalisé avec la clé dynamométrique. Un click indique la torsion correcte. **Il est impératif de ne pas utiliser la clé dynamométrique pour d'autres serrages.**



Pour assurer une meilleure stabilité du montage, des barres de liaison peuvent être ajoutées. Introduire deux attache-mâchoires de blocage dans l'anneau et y fixer les barres à l'aide de deux mâchoires de blocage. Fixer l'autre extrémité de chaque barre à une fiche diaphysaire au moyen d'une deuxième mâchoire de blocage.  
Au cours de la consolidation, retirer les barres de liaison pour assurer une meilleure répartition des charges sur le foyer de fracture.



## Fractures Métaphysaires Non-Déplacées

Les fractures obliques courtes du tibia distal à la jonction métaphyso-diaphysaire et les fractures spiroïdes courtes de l'articulation de la cheville peuvent être stabilisées par deux ou trois fiches dans le segment proximal et 3 ou 4 fiches périarticulaires dans le segment distal.

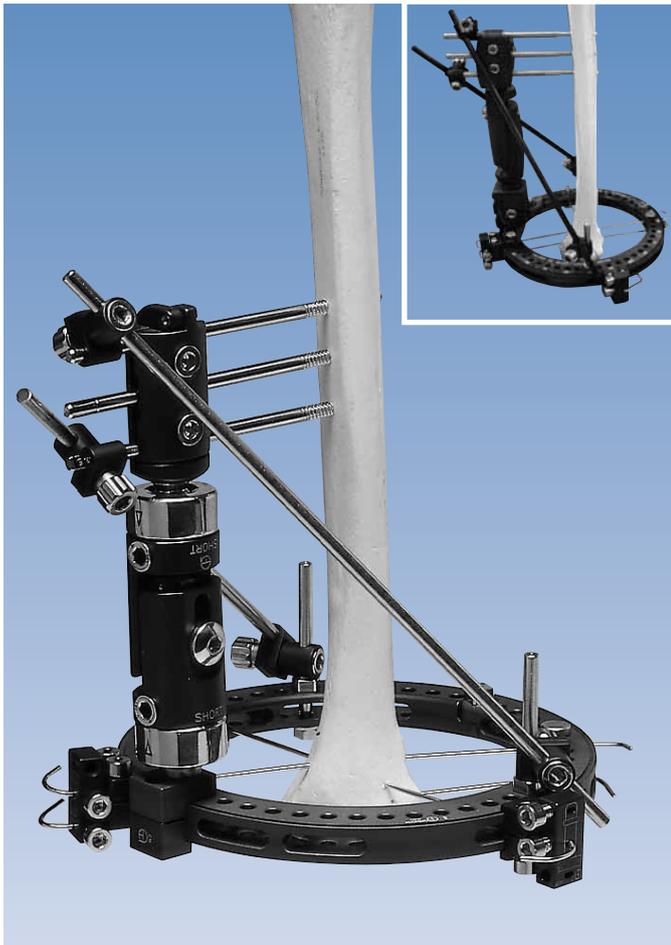


## Fractures Articulaires Déplacées

Lorsqu'il y a atteinte de l'articulation, la mise en place du fixateur se fera après réduction des principaux fragments intra-articulaires par voie percutanée en utilisant des vis inter-fragmentaires<sup>9</sup> ou les implants du Système de Fixation des Fragments Orthofix. Laisser dans ce cas suffisamment d'espace (10-20 mm) entre la surface articulaire et la fixation interne pour l'insertion des fiches périarticulaires. Dans les cas très comminutifs ou non réductibles, les fractures seront stabilisées par une fixation trans-articulaire et une distraction articulaire<sup>10, 11, 12, 13, 14</sup> bien qu'il soit judicieux dans certains cas, d'avoir recours à une arthrodèse primaire de cheville<sup>15</sup> par fixation externe.

## TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Pour toute planification pré-opératoire, consulter le paragraphe "Métaphyse du Tibia Proximal" page 12. La technique d'insertion des fiches périarticulaires et des fiches diaphysaires est identique à celle utilisée pour la Métaphyse du Tibia Proximal (pages 13-18). Il est vivement conseillé d'utiliser des barres de liaison dans le cas de fractures instables (pages 18).



## Couloirs de Sécurité pour l'Insertion des Fiches Périarticulaires

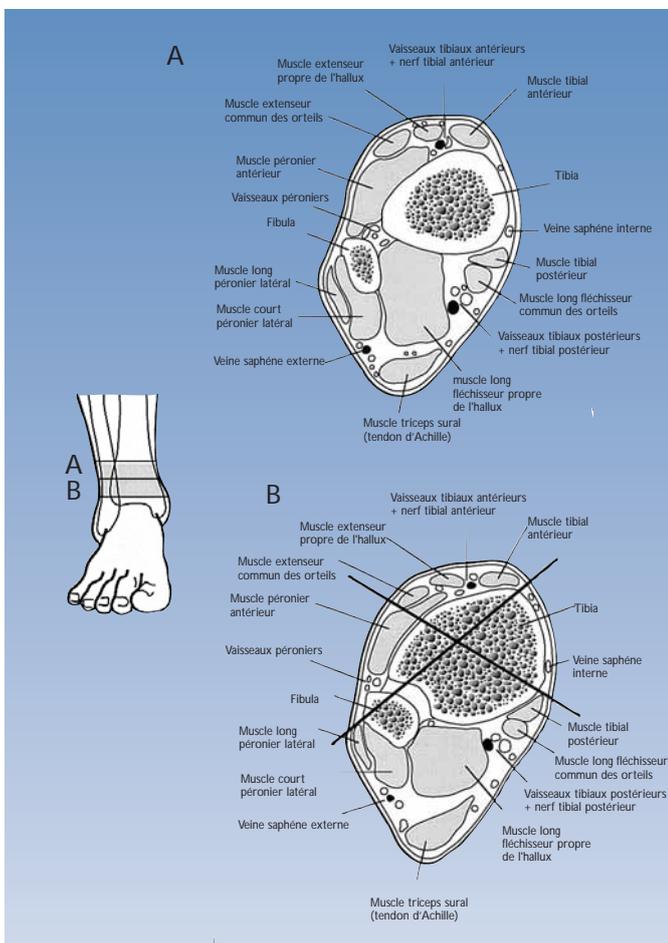
La première fiche périarticulaire est une fiche trans-fibulaire insérée de postéro-externe en antéro-interne à une distance comprise entre 5 mm et 10 mm de la surface articulaire tibiale. Elle doit passer contre la face interne du Muscle Jambier Antérieur évitant ainsi les vaisseaux tibiaux antérieurs. La fiche périarticulaire de croisement est introduite de postéro-interne en antéro-externe, directement sur le bord sous-cutané du tibia, évitant ainsi les vaisseaux tibiaux postérieurs et le nerf tibial postérieur.

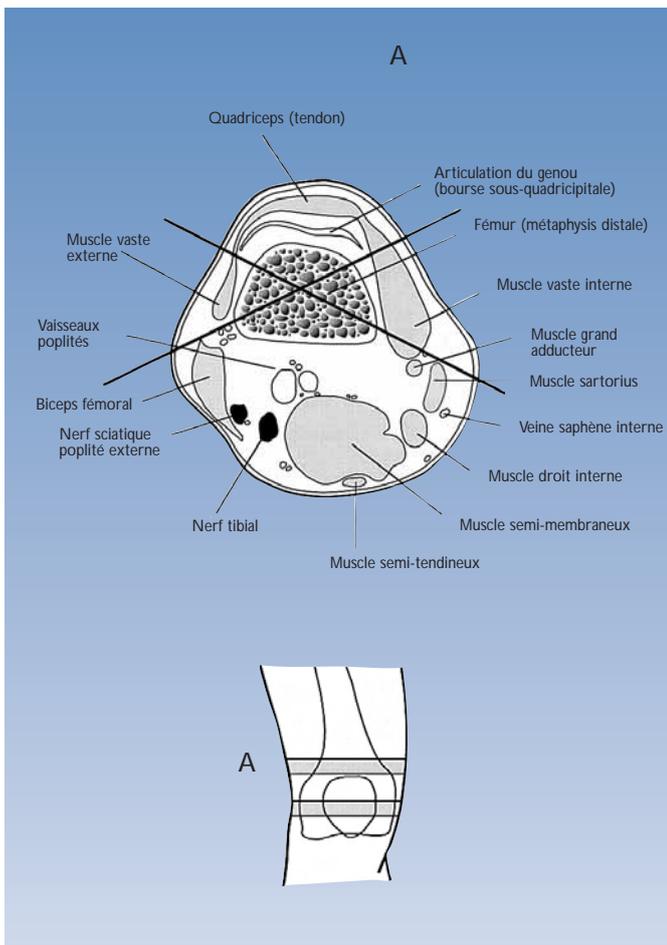
Elle sort sur la face externe du tendon de l'extenseur du gros orteil.

Si les fiches périarticulaires sont insérées sur deux niveaux, la première fiche trans-fibulaire doit être introduite au plus près de la surface articulaire du tibia de façon à ce que la fiche la plus proximale soit proche ou juste au-dessus du niveau de l'articulation inférieure tibio-fibulaire, afin d'éviter tout conflit avec les vaisseaux péroniers.

Les trois structures neurovasculaires sont des zones à risque. Il est impératif d'éviter toute transfixion des tendons du Long Extenseur.

Les fiches périarticulaires sont en principe bien tolérées sachant qu'il convient de respecter un angle de croisement de 60° à 70°.





L'insertion des fiches périarticulaires dans le fémur distal reste problématique car les angles de croisement trop faibles entraînent une instabilité dans le plan sagittal et la transfixion des structures périarticulaires internes et externes se solde généralement par un enraidissement irrémédiable du genou. La mobilisation précoce de l'articulation est encouragée mais tout excès de mobilité de la peau autour des fiches peut occasionner un inconfort et une perte de tenue des fiches.

## Couloirs de Sécurité pour l'Insertion des Fiches Périarticulaires

La première fiche périarticulaire est introduite de postéro-externe en antéro-interne, antérieurement au Tendon du Biceps Fémoral et la seconde de postéro-interne en antéro-externe, antérieurement au Muscle Couturier. Il convient d'insérer les fiches périarticulaires avec le genou en flexion et d'encourager la mobilisation précoce.

Il reste cependant difficile d'obtenir des angles de croisement supérieurs à 45°.

Il est généralement préférable de choisir des fiches standard à os cortical plutôt que des fiches périarticulaires, excepté en cas d'arthrodèse du genou où l'obtention d'angles de croisement plus grands est réalisable, puisque dans ce cas toute transfixion des quadriceps ainsi que des tissus périarticulaires internes et externes ne pose aucun problème.

## SOINS CUTANES DES FICHES A OS CORTICAL/FICHES PERIARTICULAIRES

Il est important d'entretenir une bonne hygiène cutanée autour des fiches périarticulaires et des fiches à os cortical dès le lendemain de l'intervention et ce au minimum une fois par jour en postopératoire. Le nettoyage ne pourra se faire qu'avec de l'eau stérile. Placer des pansements et compresses autour des fiches. Une fois secs, ces pansements seront retirés au bout de quelques jours.

Les fiches périarticulaires ne nécessitent pas de pansements sauf si la peau a été relâchée par de petites incisions suite à une tension excessive autour des fiches. Une protection capitonnée est placée sur la face interne de la jambe opposée pendant les 12 heures qui suivent l'intervention.

Un écoulement séreux peut se produire au niveau des fiches. Ceci ne doit pas être interprété comme un signe d'infection et n'est pas considéré comme une complication. Dans ce cas, procéder à un nettoyage classique de la peau.

En présence d'une inflammation, d'un exsudat purulent ainsi que d'une rougeur et d'une chaleur de la peau autour des fiches, effectuer un test bactériologique avant d'administrer des antibiotiques pendant 7 à 10 jours. Lorsque les conditions locales ne s'améliorent pas, un traitement plus énergique peut être nécessaire y compris l'ablation éventuelle de la fiche ou des fiches à os cortical/fiches périarticulaires concernées.

En présence d'une ostéolyse autour d'une fiche cela peut être dû à un excès de mobilité de la peau ou à une diminution significative de la tension des fiches.

Vérifier manuellement la tension des fiches tous les 15 jours. Une attention toute particulière doit être apportée à chaque élément de verrouillage, à l'exception des vis de blocage des fiches, par une vérification minutieuse avant le départ du patient de l'hôpital et toutes les 4 semaines après sa sortie.

## MISE EN CHARGE ET PHYSIOTHERAPIE

Une mise en charge partielle (25 Kg) n'est autorisée qu'à partir du 30ème jour postopératoire, si l'on considère le caractère bien particulier de ce genre de fractures. La mise en charge augmentera progressivement à compter du 45ème jour. Il convient de débiter la mobilisation active et passive dès le premier jour postopératoire. Le taux de mise en charge et le protocole de rééducation dépendent de la stabilité de la fracture et des informations fournies par les contrôles radiographiques.

## DYNAMISATION

Pendant toute la période postopératoire, les fiches périarticulaires sont suffisamment élastiques pour permettre la réalisation de micromouvements au niveau du foyer de fracture afin de stimuler la formation d'un cal osseux.

C'est pourquoi l'utilisation d'un tel montage ne nécessite pas de desserrer la vis de blocage du corps central du fixateur et celle du mécanisme des micromouvements pour la phase de dynamisation. Dès l'apparition du cal osseux confirmé par radiographie, retirer les barres de liaison pour assurer une meilleure répartition des charges sur le foyer de fracture.

## ABLATION DU FIXATEUR

Cette procédure est rapide et peut être pratiquée en ambulatoire sous des conditions d'asepsie appropriées. Administrer au patient une dose de paracétamol (acetaminophen) 30 minutes avant l'ablation du fixateur. Après avoir préparé la peau, desserrer les vis contrôlant la tension des fiches périarticulaires. Chaque fiche périarticulaire est coupée à l'intérieur de l'anneau du côté opposé à l'olive. Nettoyer l'extrémité de la fiche périarticulaire qui vient d'être coupée et tirer la fiche du côté de l'olive. Maintenir l'anneau stable jusqu'à ce que toutes les fiches périarticulaires soient retirées. Le retrait consécutif de 4 fiches périarticulaires en une seule procédure sera bien toléré par le patient.

Le retrait des fiches périarticulaires avec olive centrale peut provoquer chez le patient un certain inconfort et nécessiter à ce stade de petites incisions cutanées sous anesthésie locale.

**Toujours** retirer ces fiches en tirant du côté des marquages ce qui indique la position de l'olive centrale.

Les fiches à os cortical seront facilement retirées en exerçant une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, leur conicité permettant un desserrage immédiat.

L'ablation du fixateur pourra être réalisée sous anesthésie générale si l'état émotionnel du patient l'exige.

En cas d'infection des fiches périarticulaires et des fiches à os cortical, administrer oralement un antibiotique adapté et retarder l'ablation du fixateur jusqu'à complète guérison.

- 1) BONIVENTO G. *Experience with a peri-articular attachment to the Dynamic Axial Fixator: a preliminary report.* Supplement to International Journal of Orthopaedic Trauma, 1993; 3(3): 52-54.
- 2) WEINER L.S., KELLEY M., YANG E., STEUER J., WATNICK N., EVANS M., BERGMAN M. *The use of combination internal fixation and hybrid external fixation in severe proximal tibial fractures.* J. Orthop. Trauma, 1995; 3: 244-250.
- 3) MARSH J.L., BONAR S.T., DO T.T. *External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau.* J. Bone Joint Surg., 1995; 77A: 661-673.
- 4) FLOWERS M.J., CORT J., SALEH M. *External fixation and limited internal fixation for type C fractures of the proximal tibia.* J. Bone Joint Surg., 1995; 77B: Proceedings Supplement I, 4.
- 5) WATSON J.T. *High-energy fractures of the tibial plateau.* OCNA, 1994; 25(4): 723-752.
- 6) WATSON J.T. *Biomechanical stability of Schatzker 6 fractures treated with fine wire external fixation.* ASAMI NA Atlanta 1996.
- 7) SALEH M. *Bone graft harvesting: a percutaneous technique.* J. Bone Joint Surg., 1991; 73B: 867-8.
- 8) KREIBICH D.N., SCOTT I.R., WELLS J.M., SALEH M. *Donor Site Morbidity at the Iliac Crest: Comparison of Percutaneous and Open Methods.* J. Bone Joint Surg., 1994; 76B: 847-8.
- 9) TORNETTA P., WEINER L.S., BERGMAN M., WATNICK N., STEUER J., KELLEY M., YANG E. *Pilon Fractures: treatment with combined internal and external fixation.* J. Orthop. Trauma, 1993; 7: 489-496.
- 10) SALEH M., FERN D., SHANAHAN M.D.G. *Intra-articular fractures of the distal tibia. Surgical management by limited internal fixation and articulated distraction.* Injury, 1993; 24(1): 37-40. Selected for Critical reviews Clinical Digest Series in Orthopedics/Rheumatology.
- 11) BONAR S.K., MARSH J.L. *Unilateral external fixation for severe pilon fractures.* Foot and Ankle, 1993; 14: 57-64.
- 12) MARSH J.L., BONAR S., NEPOLA J.V., DECOSTER T.A. *Use of an articulated external fixator for fractures of the tibial plafond.* J. Bone Joint Surg., 1995; 77A: 1498-1509.
- 13) EASTAUGH-WARING S.J., WELLS J., SALEH M. *The use of the Goodall Targetting Device for application of external fixators in the treatment of pilon fractures.* Injury, 1995; 26(8): 567-568.
- 14) WISNIEWSKI T.F., RADZIEJOWSKI M.J. *Combined Internal and External Fixation in Treatment of Pilon Fractures.* SA J. Bone and Joint Surg. 1996; VI(2): 12-21.
- 15) O'DOHERTY D.P., STREET R., SALEH M. *The use of circular external fixators in the management of complex disorders of the foot and ankle.* The Foot, 1992; 2: 135-42.

## FIXATION EXTERNE

- PM 010 FIXATION EXTERNE ORTHOFIX  
PRINCIPES DE BASE
- PM 070 FRACTURES DU TIBIA DISTAL ET DU PILON TIBIAL
- PM 080 APPLICATIONS AU BASSIN
- PM 090 TRAITEMENT DES FRACTURES ET  
DES DÉFORMATIONS DES PETITS OS
- PM 100 LE FIXATEUR DYNAMIQUE DE POIGNET PENNIG
- PM 110 LE SYSTEME DE RECONSTRUCTION DES MEMBRES
  - Partie A: Principes Généraux
  - Partie B: Traitement des Déformations
- PM 120 LE SYSTEME DE FIXATION PAR ANNEAU HYBRIDE
  - Partie A: Le fixateur Hybrid
  - Partie B: Le Fixateur Hybride de Sheffield -  
Application aux Cas de Traumatologie Simples
  - Partie C: Le Fixateur Hybride de Sheffield -  
Reconstruction de Membre et Traumatisme  
Complexe

## FIXATION INTERNE

- IS-02002-OPT Le Distracteur Cinétique Intramédullaire ISKD:  
Chirurgie du Tibia
- IS-03002-OPT Le Distracteur Cinétique Intramédullaire ISKD:  
Chirurgie du Fémur
- PM AAN Le Clou pour Arthrodèse de Cheville
- PM PRD DISPOSITIF PORD™  
Dispositif de Réduction Postérieure pour Fractures  
de la Hanche et du Fémur
- PM PCP LA PC.C.P DE GOTFRIED  
Pour le Traitement Percutané par Vis-Plaque des  
Fractures Pertrochantériennes
- VN-0702-OPT LE CLOU TROCHANTERIEN ORTHOFIX  
VERONAIL
- CN-0701-OPT Le système Centronail d'Enclouage Fémoral  
Universel Titane
- CN-0702-OPT Le Système Centronail d'Enclouage Tibial Titane
- CN-0703-OPT Le Système Centronail d'Enclouage Supracondylien  
et Rétrograde Titane.
- CN-0704-OPT Le Système Centronail d'Enclouage Huméral Titane



**Orthofix remercie vivement**

**le Prof. M. SALEH**

Honorary Professor of Orthopaedic and Traumatic Surgery, University of Sheffield.  
Private Practice, Norwich, UK.

**pour sa très précieuse contribution  
à la préparation de ce manuel.**

Fabriqué par:  
ORTHOFIX Srl  
Via delle Nazioni 9  
37012 Bussolengo (Verona)  
Italie

Téléphone +39 045 6719000  
Fax +39 045 6719380



Votre Distributeur:

**Orthofix SA**

1, Rue du Président Wilson  
94250 Gentilly  
Téléphone: 00 33 (0)1 41 98 33 33  
Télécopie: 00 33 (0)1 41 98 33 44

Deformity Correction | Trauma | Pediatrics | Bone Growth Stimulation