

Plaques—formes et fonctions

Chris Colton, Judy Orson

Nom de l'orateur Arial 24 pt

Titre de l'orateur Arial 20 pt

Meeting Arial 24 pt

Ville, Mois, Année Arial 20 pt

Objectis du cours

A la fin de ce cours vous devriez être capable de:

- Résumer l'évolution des plaques
- Décrire la fonction des trous de compression
- Lister les différentes fonctions des plaques

AO

A la fin de ce cours vous devriez être capable de :

- Résumer l'évolution des plaques
- Décrire la fonction des trous de compression
- Lister les différentes fonctions des plaques

Introduction historique



- Premier enregistrement de plaques pour les os longs
 - 1886 par Hansmann, Allemagne
- Set original de plaques



AO

- Les plaques pour fixation de fractures d'os longs ont été enregistrées pour la première fois par Hansmann, Université de Heidelberg, Allemagne, en 1886.
- Vous pouvez voir ci dessous un de ses sets de plaques.
- L'étiquette blanche dit : Attention! Ne perdez rien.
- Les instruments étaient tous listés dans le set.

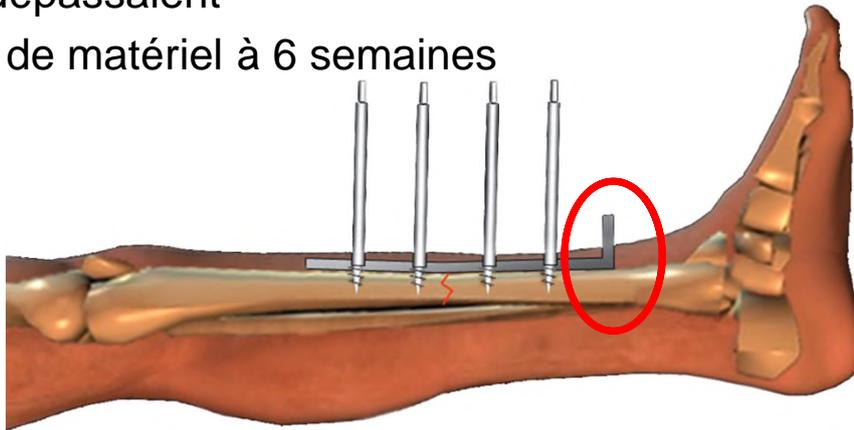
Matériel supplémentaire

Les cinq prochaines diapositives sont un complément aux connaissances de base, mais peuvent être incorporées à votre présentation si vous estimez qu'elles seront utiles.

AO

Introduction historique

- Les plaques faites en “argent Allemand”
 - Étaient courbées à une extrémité
- Les vis dépassaient
- Ablation de matériel à 6 semaines



AO

Les plaque de Hansmann étaient faites “d’argent Allemand” et étaient courbées à une extrémité qui dépassait au niveau de la peau.

Les longues vis dépassaient également.

Les implants étaient retirés après environ 6 semaines, puis une attelle était appliquée.

Introduction historique

- Introduction de fixation stable par plaque pour permettre une mobilisation précoce
 - 1940 par G Perkins, Londres

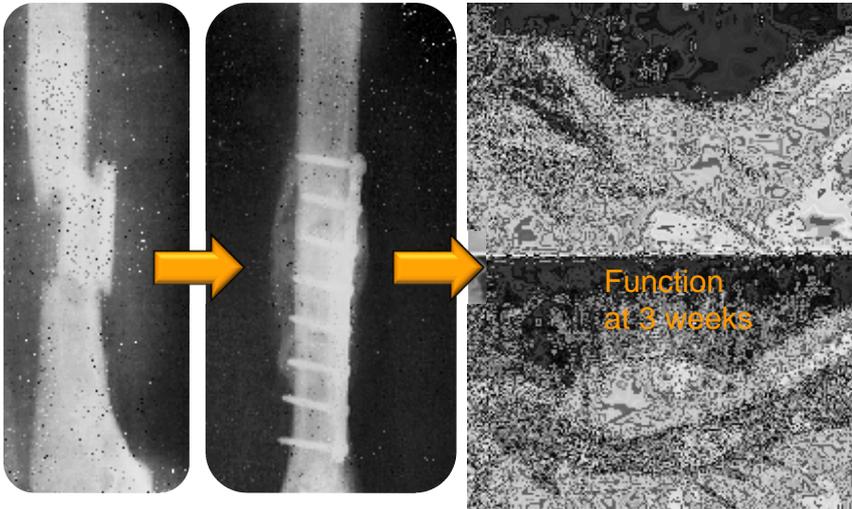
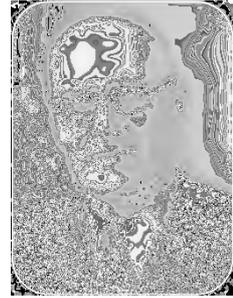


AO

Professeur George Perkins, Londres, Royaume Uni, a été le premier , dans les années 1940, à souligner l'avantage d'une fixation stable par plaque pour permettre une mobilisation précoce.

Introduction historique

- Introduction de fixation stable par plaque pour permettre une mobilisation précoce
 - 1940 par G Perkins, Londres

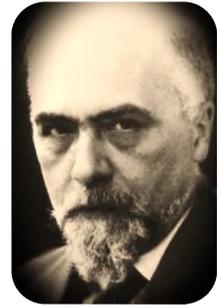


AO

Cette fracture segmentaire de l'humérus a été fixée avec une plaque par le Dr Perkins. Le patient a commencé une rééducation fonctionnelle précoce après l'opération.

Introduction historique

- Introduction de la plaque de compression
 - 1949 par Robert Danis, Belgique



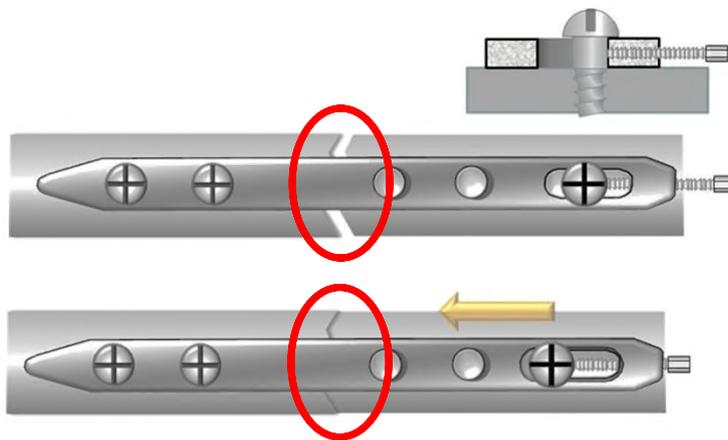
AO

Robert Danis (Belgique) introduit la plaque de compression en 1949.

Introduction historique



- Conception du “coapteur”
 - Pour appliquer une compression axiale



AO

Cet appareil a été conçu pour permettre la compression axiale du site de fracture.

Plaques—formes: évolution

- Utilisée comme technique standard d'ostéosynthèse dans tout le squelette
- Appliquée à différentes localisations anatomiques:
 - différentes formes
 - différentes tailles de plaques

AO

Les plaques sont désormais largement acceptées avec différentes techniques classiques d'ostéosynthèse dans le squelette. Différents emplacements anatomiques exigent différentes formes et différentes tailles de plaques.

Plaques—formes: évolution



- Plaque à trous ronds 1960

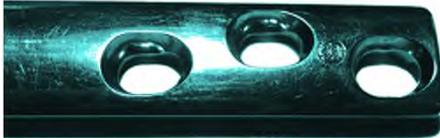
AO

Depuis 1958, AO a mis au point une famille de plaques pour les fractures des os longs, à commencer par une plaque à trous ronds (pour être utilisée avec un dispositif de compression externe), puis la plaque de compression dynamique (DCP).

Plaques—formes: évolution



- Plaque à trous ronds 1960



- DCP 1969



AO

La DCP est conçue avec des trous d'auto-compression, que nous étudierons en détail ultérieurement.

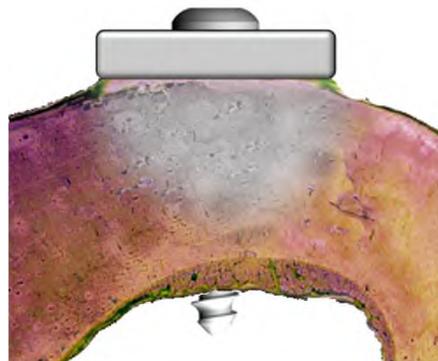
Plaques—formes: évolution



- Plaque à trous ronds 1960



- DCP 1969



AO

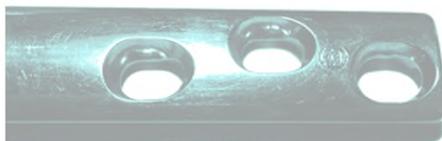
Des travaux expérimentaux ont montré que la face inférieure, plate, de la DCP perturbait la vascularisation du cortex sous-jacent sur lequel elle a été comprimée par les vis.

Le concept de «l'empreinte» d'une plaque a émergé — cette zone de la face inférieure de la plaque en contact avec le cortex osseux sous-jacent.

Plaques—formes: évolution



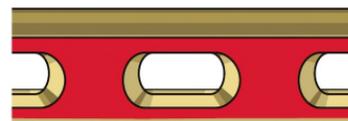
- Plaque à trous ronds 1960



- DCP 1969



- LC DCP 1994
- “empreinte”



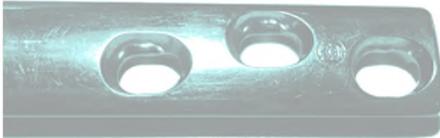
AO

La nécessité de préserver (la vascularisation) l'approvisionnement en sang du cortex sous-jacent a conduit à réduire l'empreinte de la plaque, et la plaque de compression dynamique de contact limité (LC DCP) a été créé. Observez sa face inférieure cannelée. Notez la différence — la couleur rouge sur la face inférieure indique la taille de l'empreinte sur l'os sous-jacent.

Plaques—formes: évolution



- Plaque à trous ronds 1960



- DCP 1969



- LC DCP 1994



- LCP 2001

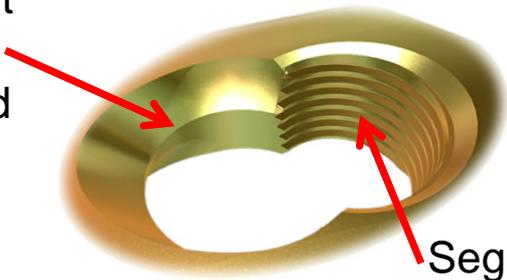
AO

Dernièrement, depuis 2001, la plaque de compression verrouillée (LCP) avec des trous combinés est devenue d'usage.

Plaques—formes: LCP

- Caractéristiques de la LCP
 - Trou combiné:
 - Vis à tête verrouillée (LHS)
 - Vis conventionnelles (Standard)

Segment
de trou
standard



Segment de
trou fileté



AO

Les trous permettent l'insertion de vis à tête standards et de vis à tête filetées verrouillées.

Cela signifie que la LCP peut être utilisée comme une plaque conventionnelle, mais aussi avec des vis à tête verrouillées pour produire une stabilité angulaire.

Plaques—formes: LCP

- Caractéristiques de la LCP
 - Trou combiné:
 - Vis à tête verrouillée (LHS)
 - Vis conventionnelles (Standard)
 - Empreinte minimale



AO

La LCP est également conçue avec une empreinte minimale.

Plaques—formes: reconstruction

- Plaques de reconstruction:
 - Ont des bords crantés
 - Peuvent être pliées dans de multiples plans

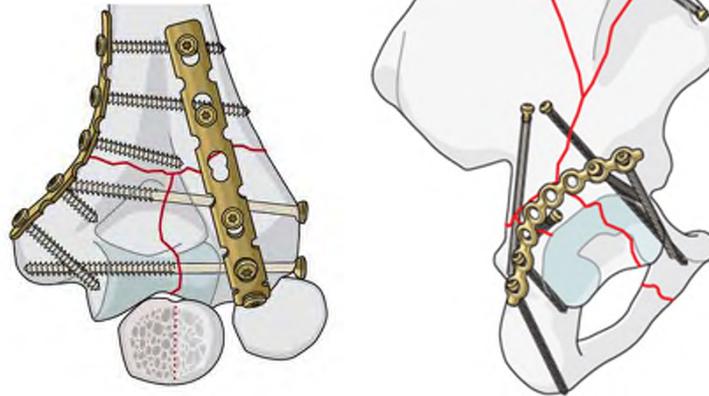


AO

Les plaques de reconstruction ont des bords crantés permettant de les plier "sur le plat", ainsi que le cintrage conventionnel.
Ces plaques sont très adaptables, en utilisant les bons outils, ...

Plaques—formes: reconstruction

- Plaques de reconstruction:
 - Humérus distal
 - Pelvis (bassin)

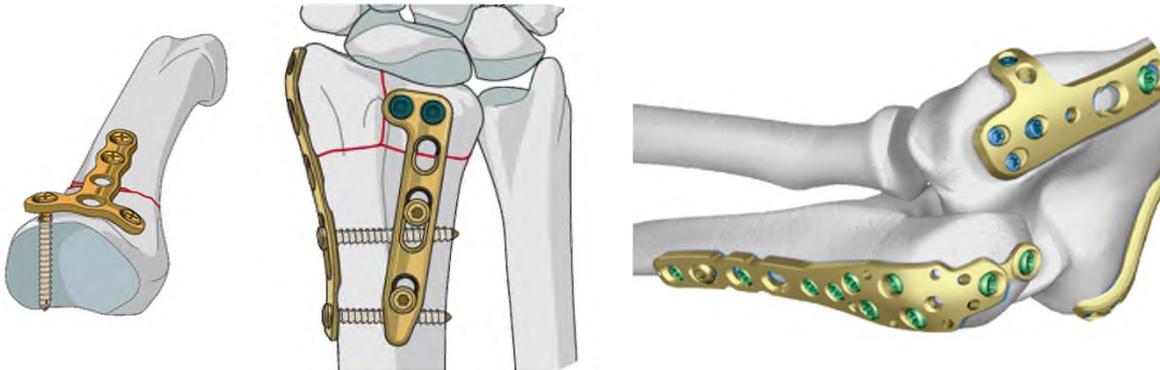


AO

...et sont utiles dans les sites anatomiques complexes, tels que l'humérus distal, le pelvis (bassin), la clavicule, etc.

Plaques—formes: anatomiques

- Plaques préformées anatomiquement (Exemples)
 - Plaques en T pour phalanges
 - Plaques en L et droites profilées pour radius distal
 - Plaques pour ulna et humérus distal



Voici d'autres exemples de plaques préformées :

- Plaques en T pour phalanges
- Plaques en L et plaques LCP préformées pour radius distal
- Plaques pour ulna et humérus distal

Plaques—trous: principe de “DCP”



- Forme ovale

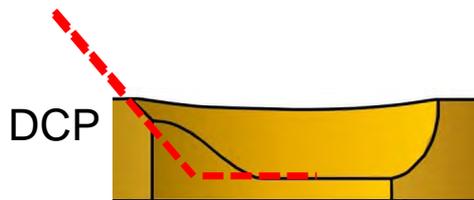
AO

Les plaques de compression dynamique (DCP = Dynamic Compression Plate) sont conçues avec des trous d'une forme particulière, comme illustré ici.

Plaques—trous: principe de “DCP”

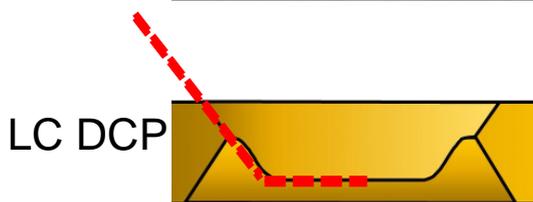


- Forme ovale



DCP

- Forme « inclinée »



LC DCP

AO

Les trous sont de forme oblongue et la partie de chaque trou éloignée de la fracture présente une forme en pente, ou «épaule».
Notez que la DCP et LC DCP ont des formes différentes.

Plaques—trous: principe de “DCP”



- Forme ovale
- Forme « inclinée »
- Position de la vis

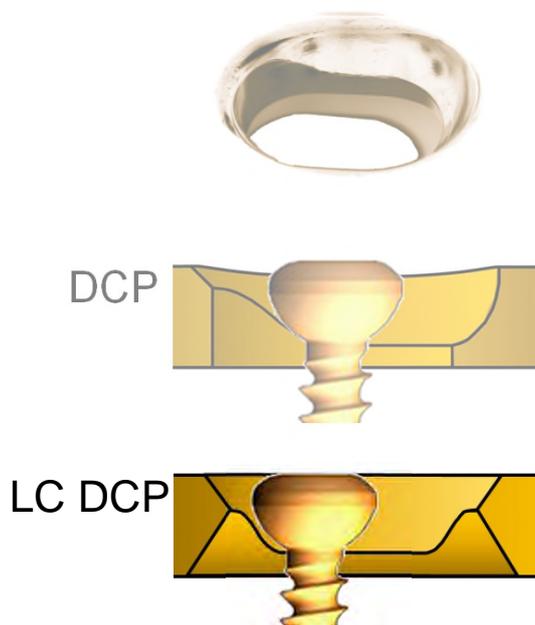
Neutre



AO

Une vis peut être insérée dans un trou de DCP dans une position neutre, de sorte qu'aucun mouvement relatif n'est créé entre la plaque et la vis lors du serrage. Un guide de perçage neutre spécial - de couleur verte - est utilisé. Important: les guides DCP et LC DCP sont différents. Ils ne peuvent pas être intervertis!

Plaques—trous: principe de “DCP”



- Forme ovale
- Forme « inclinée »
- Position de la vis

Neutre

Eccentrique



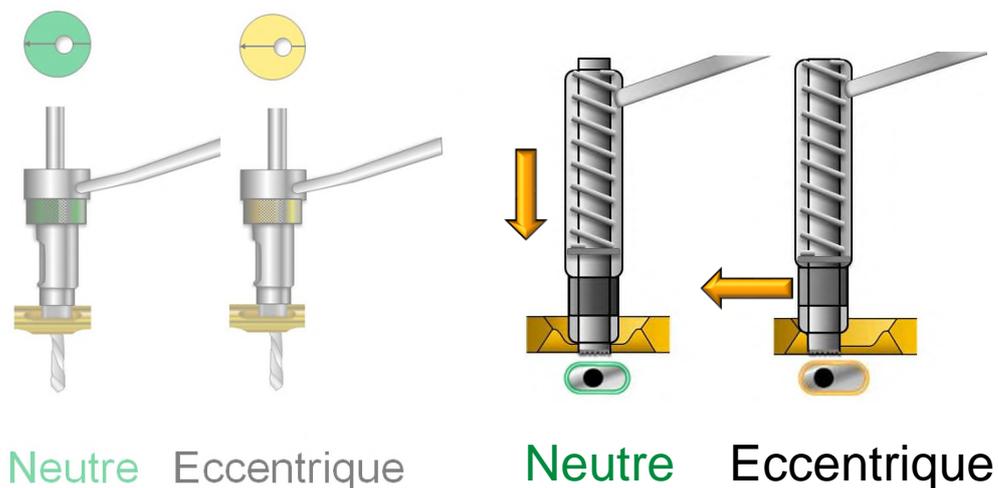
AO

Une vis peut être insérée dans un trou de DCP dans une position excentrique dans le but d'obtenir une compression au niveau du site de fracture lors du serrage.

Un guide mèche spécial - de couleur jaune - est utilisé pour positionner la mèche de manière excentrique.

Plaques—trous: guides mèches

- Guide mèche universel

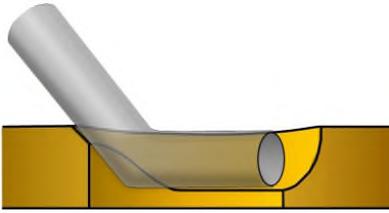


AO

Il existe aussi un guide mèche universel à ressort, qui peut être utilisé pour l'insertion de vis classiques dans toutes les plaques (mais pas pour les vis à tête verrouillée), et qui peut servir pour les 2 fonctions: si le fût est enfoncé en direction de la plaque, l'extrémité du canon glisse vers le bas de la pente du trou de la plaque et prend une position neutre.

S'il n'y a pas de pression vers le bas sur le canon, en maintenant le corps du guide-mèche au-dessus de la plaque sur le bord le plus distant de la fracture, un trou excentrique est percé.

Plaques—trous: principe de “DCP”

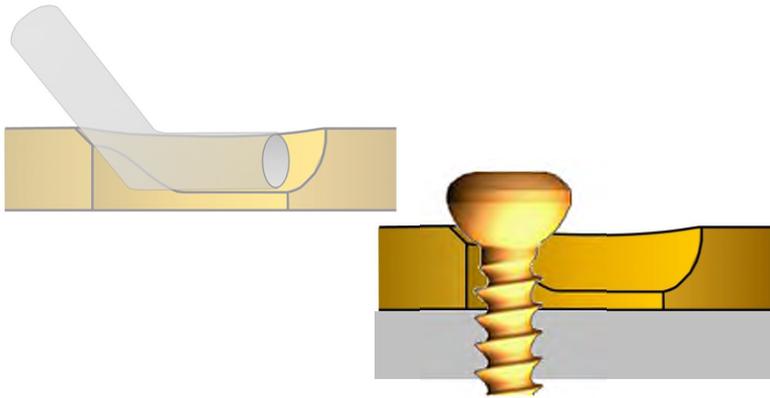


- L’“épaule inclinée” a la forme d’un cylindre angulé.

AO

L’ “épaule inclinée” du trou de la DCP a la forme d’une partie d’un cylindre angulé.

Plaques—trous: principe de “DCP”

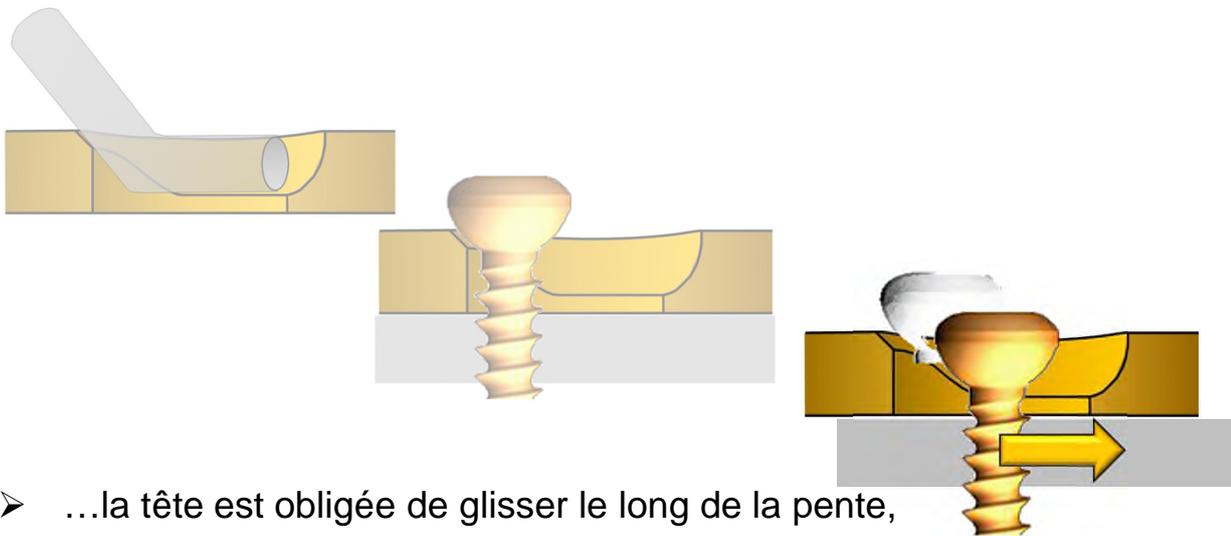


- Si la vis est insérée de manière excentrée...

AO

Si la vis est inséré de manière excentrée...

Plaques—trous: principe de “DCP”



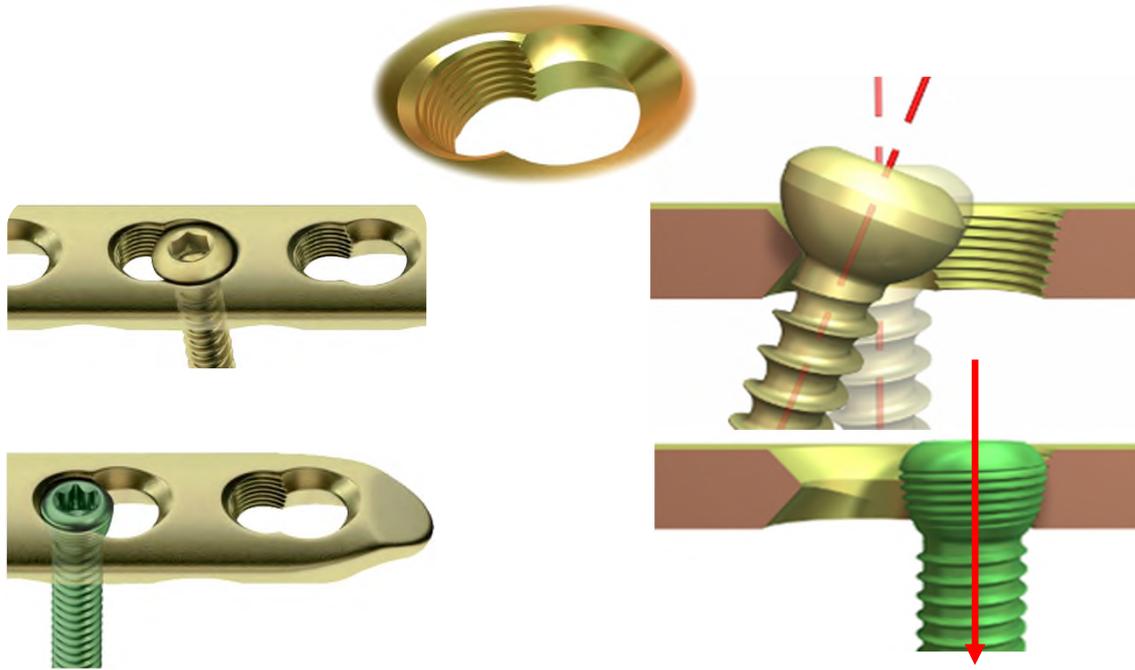
- ...la tête est obligée de glisser le long de la pente,
- déplaçant le fragment osseux
- créant une compression au niveau de la fracture.

AO

... de telle sorte que sa tête, lors du serrage final, glisse vers le bas du profil en pente du trou, l'unité vis/os sera déplacée vers la fracture et le plan de fracture sera de ce fait comprimée (compressée).

Cette vis est souvent désignée comme une vis de charge.

Plaques—trous: LCP

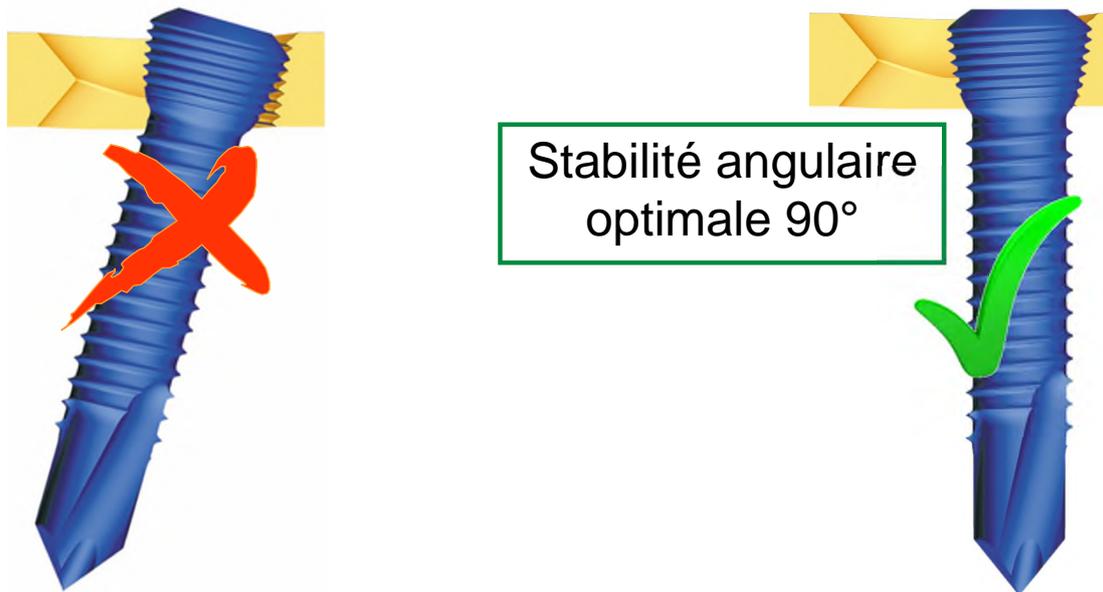


AO

Le trou de combinaison de la LCP accepte des vis classiques pour les techniques de vissage classiques, mais il accepte aussi des vis à tête verrouillées pour créer des fixations angulaires stable.

Les vis classiques peuvent être inclinées dans les parties non filetées des trous de combinaison, mais des vis à tête verrouillées ne doivent pas être inclinées dans les parties filetées des trous.

Plaques—trous: LCP



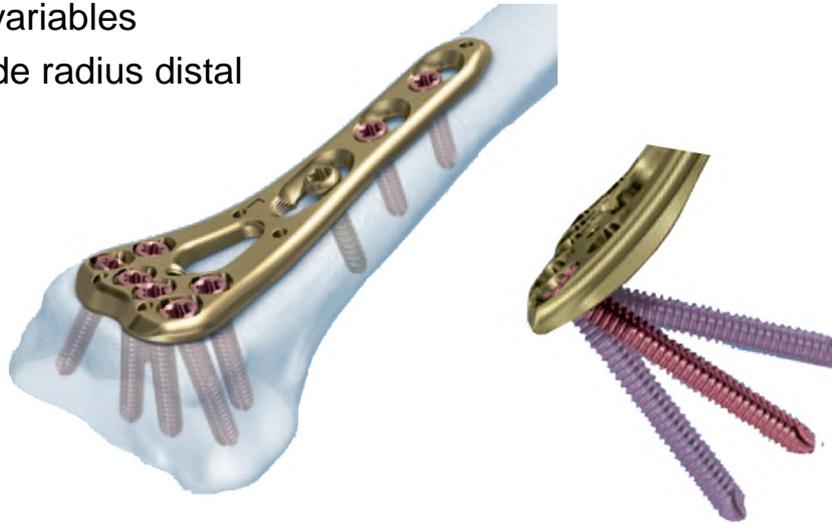
AO

Les vis à tête verrouillées doivent être insérées avec soin. Les filets de la vis et la plaque doivent correspondre. La stabilité angulaire optimale est obtenue lorsque la vis est insérée à 90 ° par rapport à la plaque, à l'aide d'un guide spécial. D'où l'importance d'utiliser correctement le guide-mèche LCP.

La stabilité angulaire est fortement réduite si les vis à tête verrouillées ne sont pas insérées à 90°.

Plaques—trous: LCP

- Trous filetés avec une gamme d'angulations
 - Angles variables
 - Plaque de radius distal



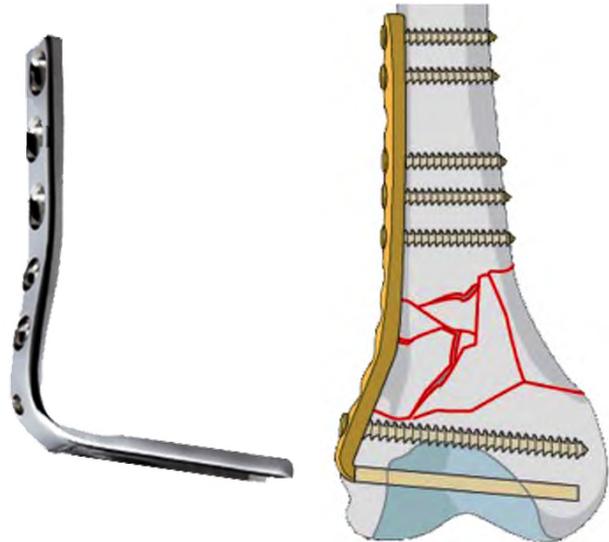
Exceptions

Certaines plaques de verrouillage comportent des trous filetés qui sont conçus pour permettre aux vis une petite plage d'angulation jusqu'à serrage et blocage final.

Une plaque de verrouillage à angles variables du radius distal est illustrée.

Plaques—stabilité angulaire

- Plaque lame angulée à 95°
 - Dispositif à angle fixe
 - Pour les fractures métaphysaires



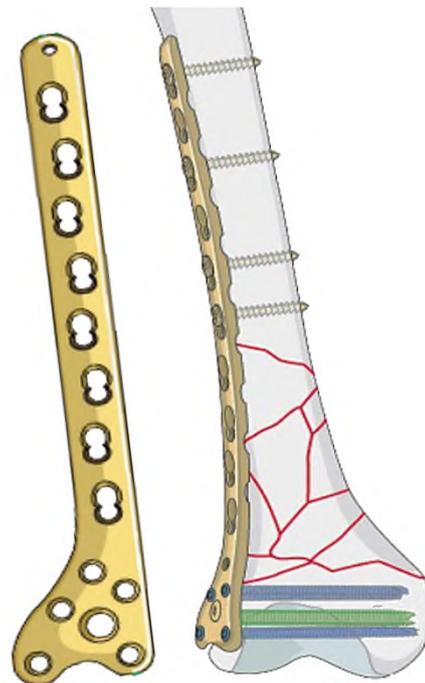
Avant l'introduction de la technologie de verrouillage de la plaque, la stabilité angulaire, en particulier pour le traitement des fractures métaphysaires, était obtenue par l'utilisation de dispositifs à angle fixe. La plaque lame inclinée 95°, illustrée ici, est ce type d'implant.

Un niveau élevé d'expérience chirurgicale est nécessaire pour utiliser ces dispositifs correctement.

Ce sont encore les implants de choix pour de nombreuses ostéotomies fémorales.

Plaques—stabilité angulaire

- Trous LCP filetés avec vis à tête verrouillées
 - Réalisent une stabilité angulaire
 - Adhèrent mieux dans l'os ostéoporotique



LCP condylienne

AO

Les vis qui bloquent dans les trous filetés de la plaque offrent maintenant une méthode alternative pour réaliser de la stabilité angulaire, comme illustré ici.

Parce que les vis dans le fragment métaphysaire accrochent l'os, puis se verrouillent dans les trous de la plaque, l'équivalent mécanique d'un dispositif à angle fixe peut être construit.

Un grand avantage est que les systèmes de plaque / vis de blocage sont plus stables dans l'os ostéoporotique des personnes âgées.

Plaques—fonctions

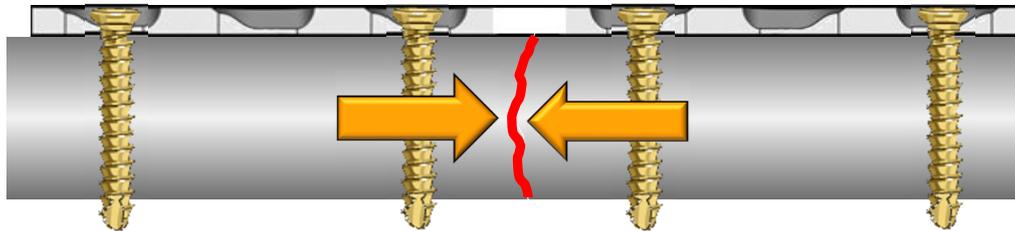
- Compression
- Neutralisation/protection
- Soutien
- Pontage/fixateur interne
- Bande de tension

AO

Les plaques ont plusieurs fonctions différentes, qui vont maintenant être pris en considération.

Remarque: le nom d'une plaque et la fonction d'une plaque ne doivent pas être confondus. Par exemple, un DCP peut aussi être appliqué comme une plaque de pontage.

Plaques—fonctions: compression



Eccentrique

Neutre

AO

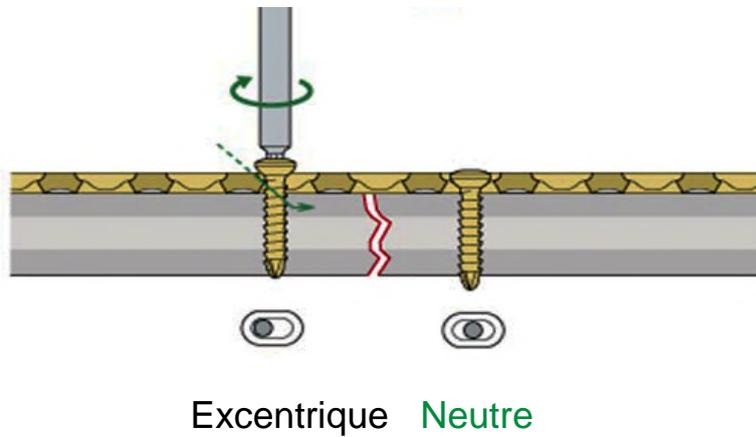
Comprimer ensemble les principaux fragments d'une fracture dans un seul plan peut entraîner une stabilité absolue, c'est la suppression complète de mouvement interfragmentaire.

Une compression interfragmentaire dans un seul plan, fractures diaphysaires, peut être obtenue en exploitant les capacités de charge excentrée de la famille des plaques de compression dynamique.

Rappelez-vous quand nous avons discuté de la fonction des trous DCP?

Plaques—fonctions: compression

- Vis neutre
- Vis excentrée



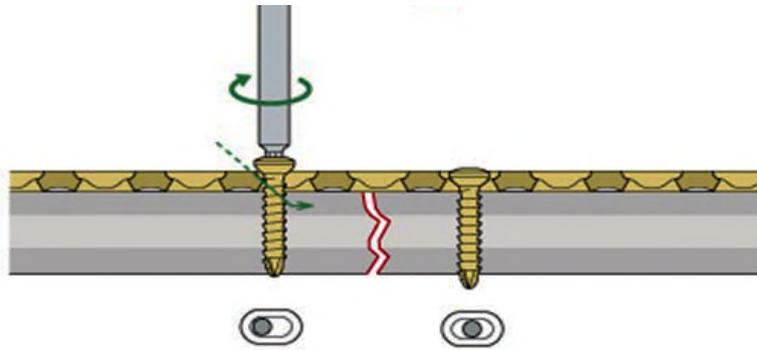
Dans ce schéma, la plaque est fixée sur le fragment de droite avec une vis insérée dans un mode neutre.

Une vis est alors introduite dans le fragment de gauche dans un mode excentrique (charge).

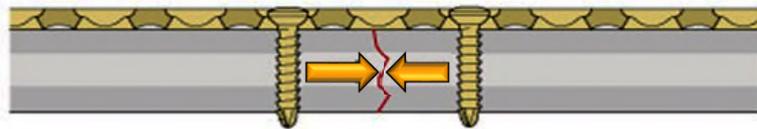
AO

Plaques—fonctions: compression

- Vis neutre
- Vis excentrée



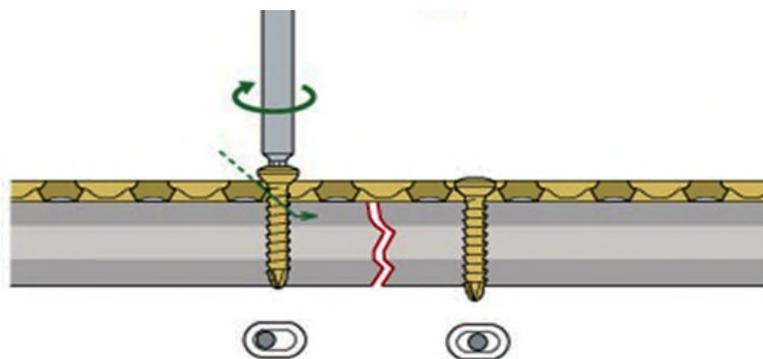
- Vis excentrée complètement serrée



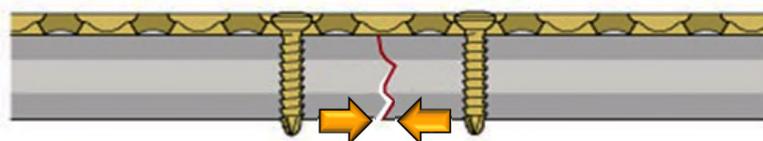
AO

Lorsque la vis excentrée (de la charge) est entièrement insérée, elle s'engage et glisse le long de la surface inclinée du trou de la plaque, la vis et l'os se déplacent en direction de la fracture, la comprimant (compressant).

Plaques—fonctions: compression



- Espace au niveau de la corticale opposée



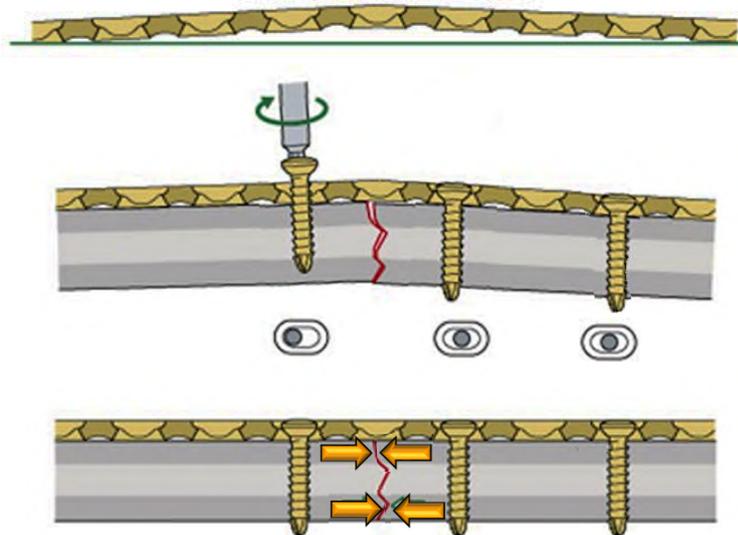
AO

Si la plaque qui va exercer une compression axiale est exactement profilée à la surface de la fracture anatomiquement réduite, il y aura un certain écartement de la corticale opposée lorsque la plaque est mise en tension par le serrage de la vis (excentrée) de la charge.

Cela est dû à la compression qui est maximale immédiatement en dessous de la plaque, et non répartie uniformément sur toute la surface du plan de fracture.

Plaques—fonctions: compression

- “cintrer” la plaque

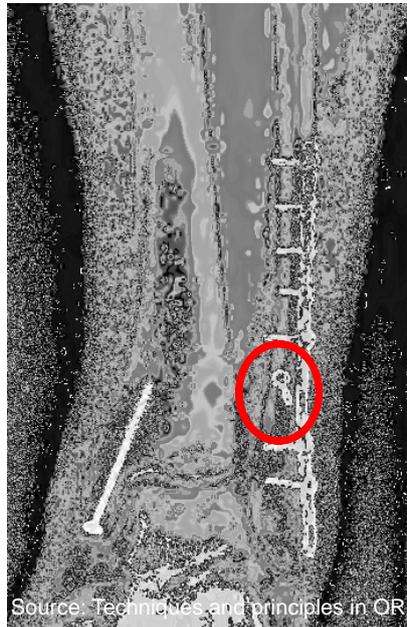


AO

La solution à ce problème consiste à "cintrer" la plaque de sorte que son centre se trouve à 1-2 mm au dessus de la fracture anatomiquement réduite. Lorsque le côté neutre de la plaque est appliquée sur l'os, un léger écartement du cortex se produit directement sous la plaque. Lorsque la vis excentrée (de charge) est serrée, la tension générée dans la plaque comprime la fracture uniformément sur tout le diamètre de l'os.

Plaques—fonctions: neutralisation

- Plaque 1/3 tube protège la vis de compression



AO

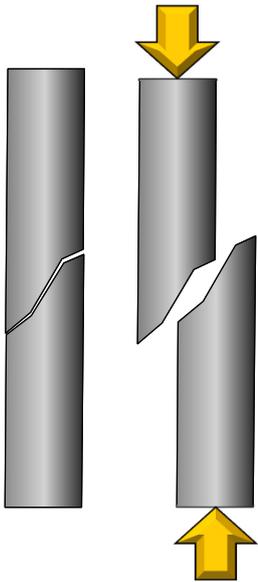
Une fixation primaire à l'aide d'une vis de compression, exerçant compression interfragmentaire, peut être vulnérable aux perturbations par les forces de flexion et / ou de rotation physiologiques.

Une telle fixation primaire est généralement protégée par l'utilisation d'une plaque, s'étendant d'un fragment principal à l'autre - cela "neutralise" les forces perturbatrices.

Toutes ces forces sont alors transmises par l'intermédiaire de la plaque, et contourne la fixation primaire de la vis de (compression) tire-fond.

Voici un exemple d'une plaque 1/3 de tube protégeant la vis de fixation de latence du péroné dans une blessure à la cheville.

Plaques—fonctions: soutien

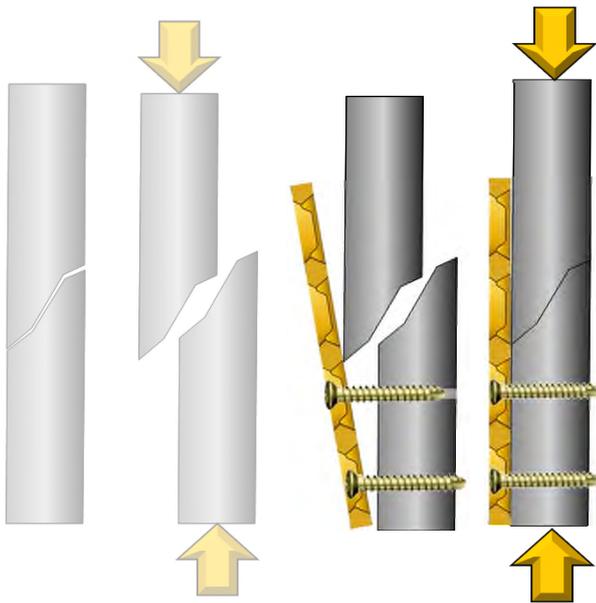


- Les fractures tendent à raccourcir

AO

De nombreuses fractures ont tendance à raccourcir et déplacer sous la charge axiale.

Plaques—fonctions: soutien

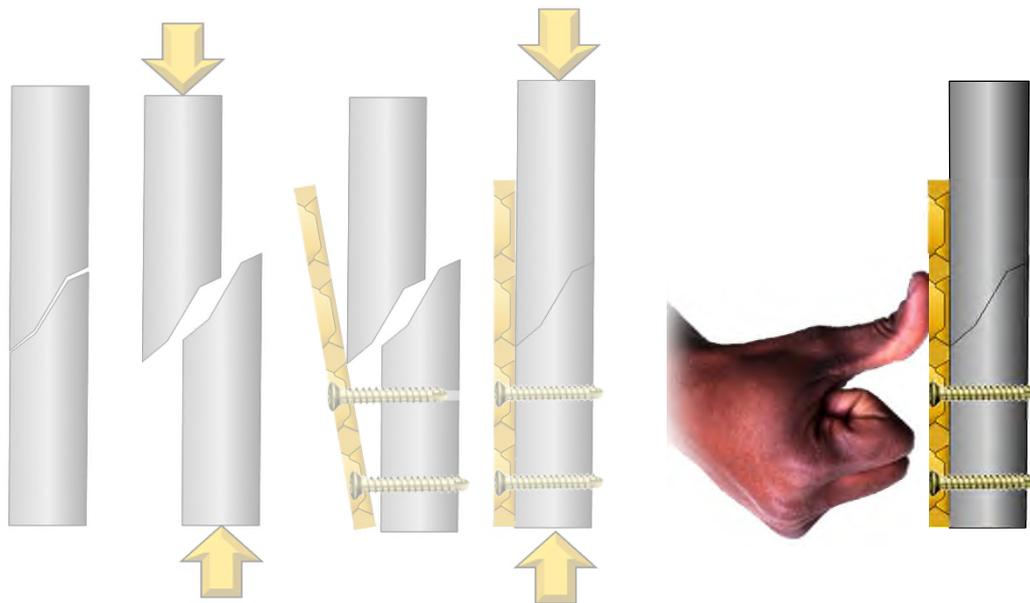


- Les fractures tendent à raccourcir
- La plaque “soutient” d’autres fragments

AO

Une telle fracture peut être stabilisée par l'application d'une plaque à un fragment principal de telle manière qu'elle étaye l'autre fragment, de manière à empêcher tout déplacement.

Plaques—fonctions: soutien



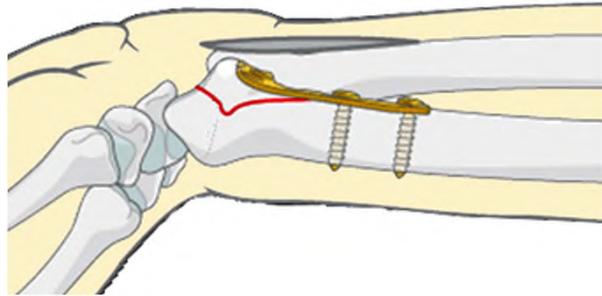
AO

La plaque de soutien agit comme un pouce qui appuie sur l'autre fragment dans une position réduite.

Plaques—fonctions: soutien



- Indications (exemples)
 - Fracture de la tête tibiale
 - Fracture du radius distal

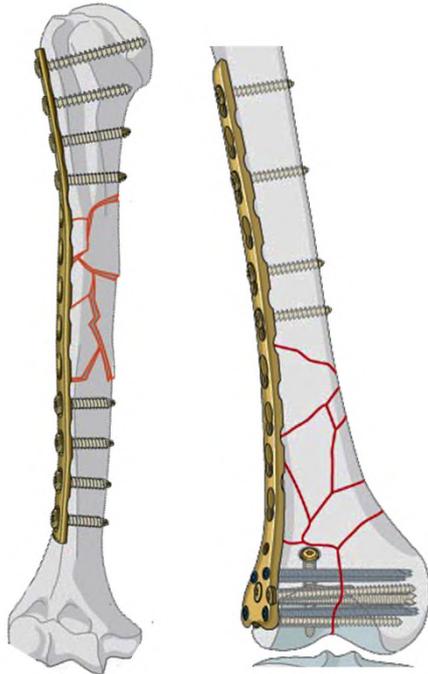


AO

Voici deux exemples d'une plaque de soutien maintenant une tête tibiale et une fracture du radius marginal antérieur réduites (fracture de Barton).

Courtesy

Plaques—fonctions: pontage



- Fractures diaphysaires
 - Humérus
 - Fémur
 - Phalanges



AO

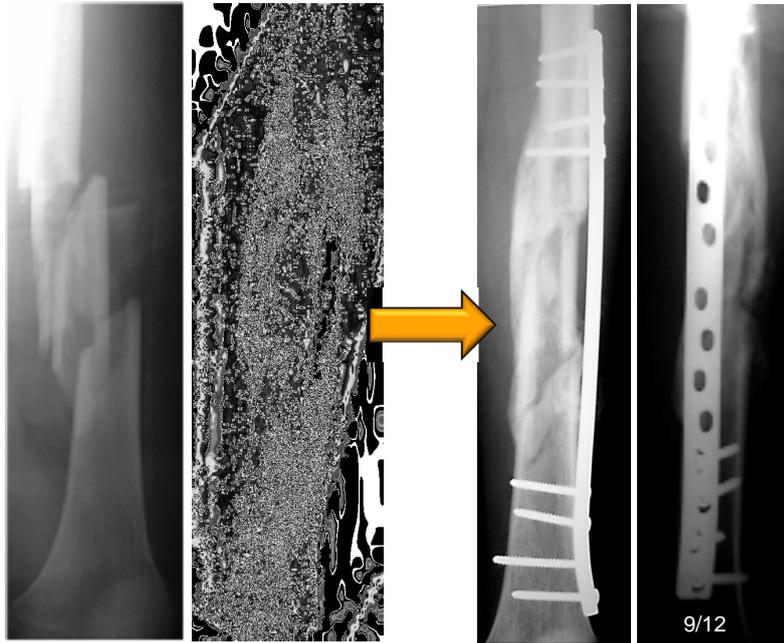
Dans les fractures diaphysaires comminutives, une plaque est souvent appliquée, couvrant la zone multifragmentaire, et seulement attachée aux principaux fragments. Elle est utilisée pour restaurer la longueur, l'alignement axial et l'alignement en rotation.

Cela préserve la biologie de la zone multifragmentaire, qui consolide par cals externes et interfragmentaires.

Voici trois exemples de fractures diaphysaires multifragmentaires :

- Humérus
- Fémur
- Phalanges

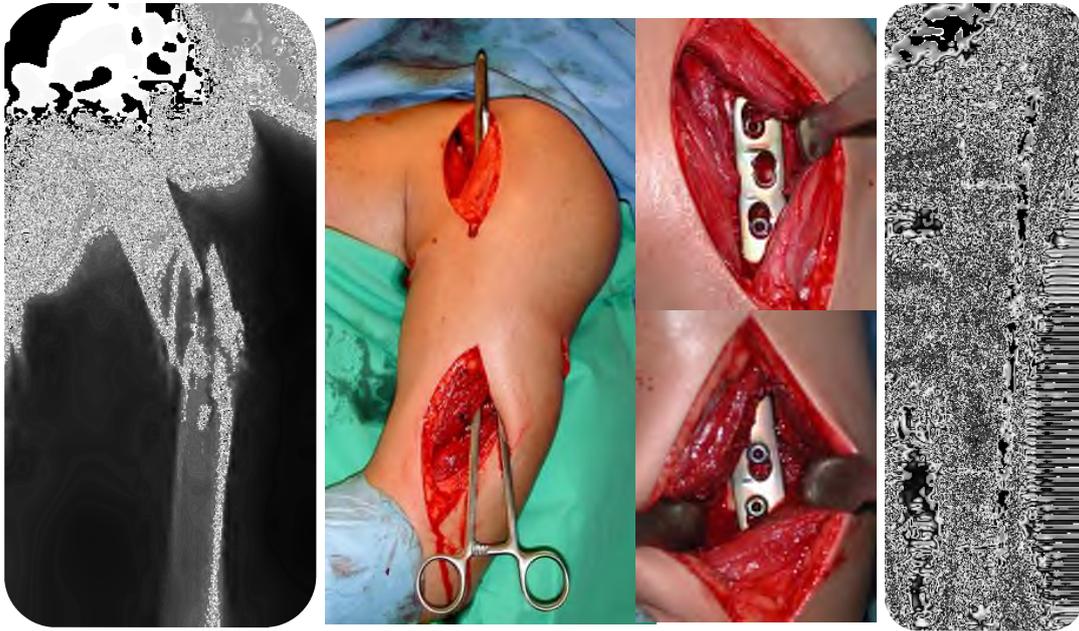
Plaques—fonctions: pontage



AO

Cette fracture comminutive de la diaphyse fémorale a été pontée par une plaque. Après 9 mois, la consolidation par la formation de cals est visible sur la radiographie.

Plaques—fonctions: pontage

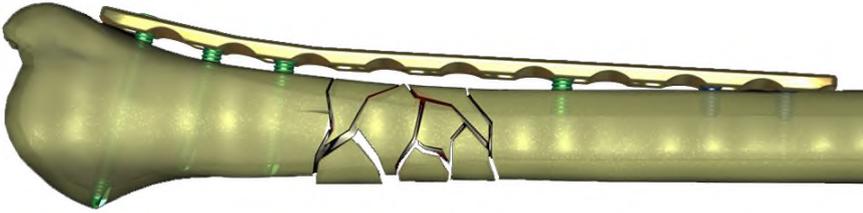


AO

Le pontage par plaque peut être effectué soit par une technique ouverte, ou par abord mini invasif.
Dans cet exemple, la chirurgie mini-invasive (MIS), la plaque a été appliquée pour ponter cette blessure par balle.

Courtesy

Plaques—fonctions: pontage

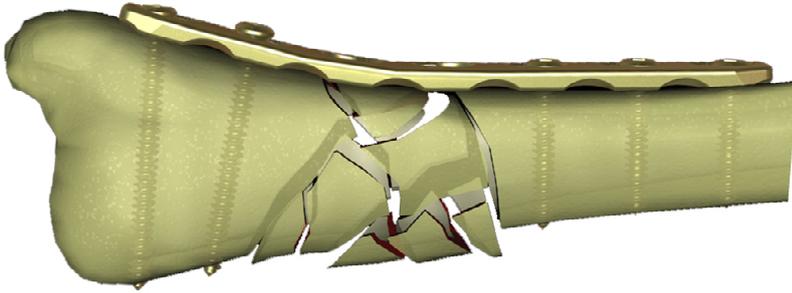


- LCP utilisée avec des vis à têtes verrouillées
 - Comme “fixateur interne”
 - Pas de cintrage précis requis

AO

Voici une illustration de la plaque LCP utilisée comme "fixateur interne" pour ponter une fracture diaphysaire complexe multifragmentaire. Comme des vis à tête verrouillées sont utilisées, la plaque n'a pas besoin d'être profilée exactement à l'os, la vascularisation périostée n'est pas compromise puisque la plaque se détache de l'os, et il y a la stabilité angulaire dans la zone métaphysaire.

Plaques—fonctions: pontage



- LCP utilisée avec des vis standards
 - Comme une plaque de pontage standard
 - Cintrage précis requis

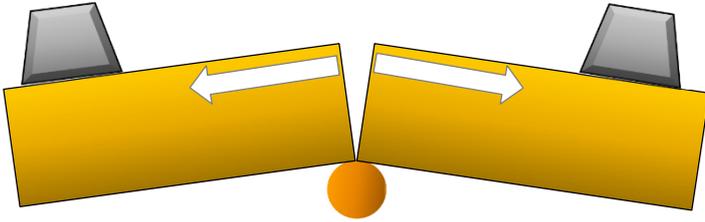
AO

Dans cet exemple, une plaque LCP est utilisée comme une plaque traditionnelle avec des vis standards.

La fixation est moins stable du fait du manque de stabilité angulaire des vis standards.

La position est maintenue par compression de la plaque profilée à la surface de l'os.

Plaques—fonctions: bande de tension

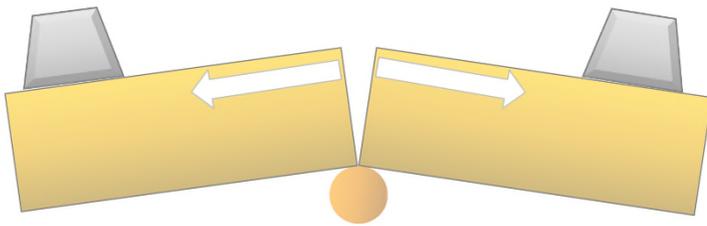


- Tension
- Crée une fracture

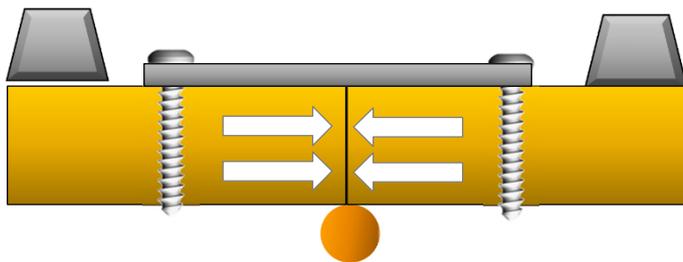
AO

Si un corps avec une fracture est chargé à chaque extrémité, sur un point de flexion (point d'appui), des forces de tension (distraction) sont générées, maximales du côté opposé du point d'appui, et l'angulation se produit.

Plaques—fonctions: bande de tension



- Tension
- Crée une fracture



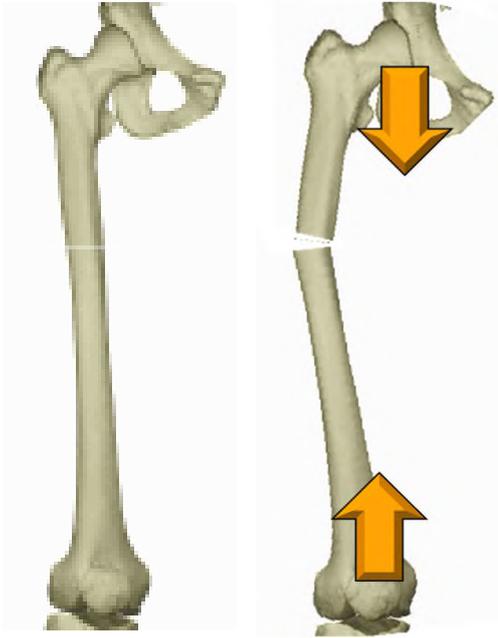
- Plaque
 - Résiste à la tension
 - Génère une compression sous une charge

AO

Toutefois, si une bande non élastique, telle qu'une plaque, est ancrée sur le côté du corps en tension, la même charge va générer une compression à travers l'interface de la fracture.

C'est ce qu'on appelle le principe de la bande de tension.

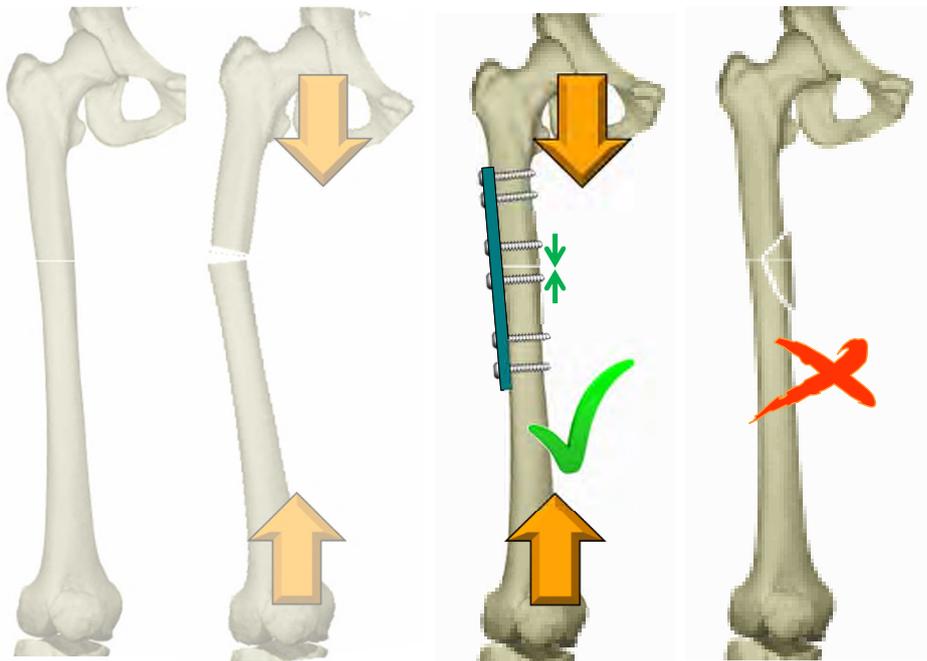
Plaques—fonctions: bande de tension



AO

Le fémur est un os de façon excentrée. Quand axialement chargé, le cortex latéral est sous tension et le cortex médial porte forces de compression.

Plaques—fonctions: bande de tension

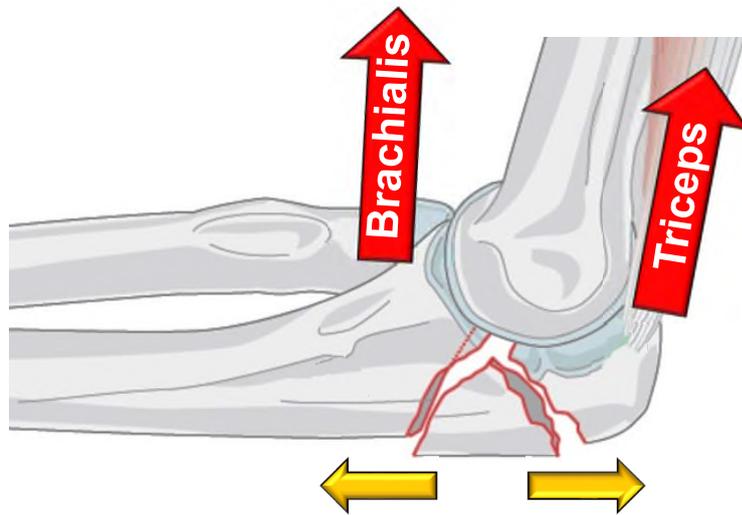


AO

Une plaque fixée à la corticale latérale va fonctionner comme une bande de tension et la charge physiologique excentrique va provoquer des forces de compression dans la corticale médiale.

Si le cortex médial est fragmenté et ne peut résister à des forces de compression, une fixation de la bande de tension ne pourra pas empêcher le pliage et l'angulation de la plaque.

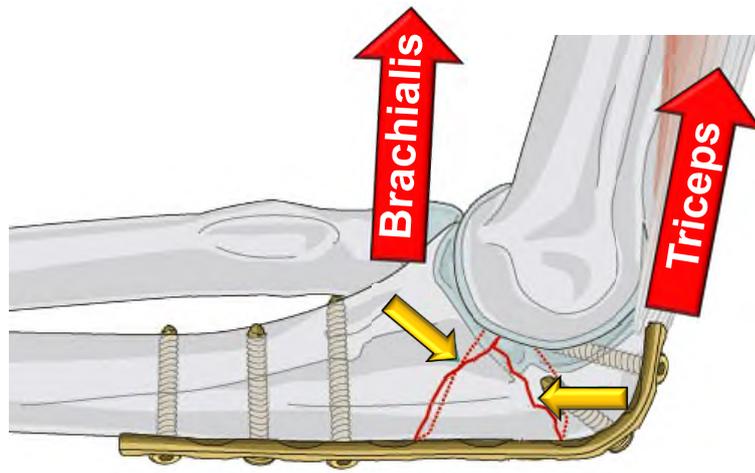
Plaques—fonctions: bande de tension



AO

Les muscles de cette fracture d'olécrane, la traction du triceps et du brachiale auraient tendance à étirer le complexe de fracture.

Plaques—fonctions: bande de tension



AO

La plaque, sur le plan de la traction de l'ulna, convertit cette tension en compression au niveau des interfaces de la fracture.
La plaque fonctionne comme une bande de tension.

Questions

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

Quel guide mèche devrait être utilisé pour des vis standards dans une plaque LCP?

1. Manchon de LCP

2. Guide mèche pour LCP

3. Guide mèche universel

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

Quel guide mèche devrait être utilisé pour des vis standards dans une plaque LCP?

1. Manchon de LCP

2. Guide mèche pour LCP

3. Guide mèche universel

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

La plaque LCP peut être utilisée comme:

1. Plaque de soutien

2. Fixateur interne

3. Plaque de compression

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

La plaque LCP peut être utilisée comme:

1. Plaque de soutien

2. Fixateur interne

3. Plaque de compression

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

Une plaque de reconstruction :

1. Peut être cintrée dans de multiples plans

2. Ne devrait être cintrée que dans un plan

3. Est anatomiquement pré-cintrée

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

Une plaque de reconstruction :

1. Peut être cintrée dans de multiples plans

2. Ne devrait être cintrée que dans un plan

3. Est anatomiquement pré-cintrée

AO

Optionnel

Insérer des questions pour vérifier l'apprentissage.

Résumé

Vous devriez maintenant être capable de:

- Résumer l'évolution des plaques
- Décrire la fonction des trous de compression
- Lister les différentes fonctions des plaques

AO

Vous devriez maintenant être capable de :

- Résumer l'évolution des plaques
- Décrire la fonction des trous de compression
- Lister les différentes fonctions des plaques