

FACULTE DE MEDECINE

+-

UNIVERSITÉ GRENOBLE-ALPES



Diplôme Inter-Universitaire européen de rééducation et d'appareillage en chirurgie de la main.

## La prothèse trapézo-métacarpienne : Place de la rééducation et de l'orthèse en 2023



**Alain Gosp-Server**

Masseur-kinésithérapeute Clinique des Maussins-Nollet 67 rue de Romainville 75019 Paris  
Promotion 2021-2023

Correcteurs :

- Docteur Goubier J.N- Docteur Forli A.
- Monsieur Andreu Dominique- Monsieur Gerlac Denis

« Tentale servit aux Dieux les membres de son fils Pelops.  
Les Dieux indignés ressuscitèrent Pelops.  
Une épaule déjà mangée par Demeter fut remplacée par une articulation d'ivoire »  
Ovide, Métamorphose, livre 6 vers 410-415

Remerciement :

- Au Dr Stéphane Augouard, Chirurgien de la main et du membre supérieur, collaboration de plus de 20 ans notamment sur la prothèse trapézo-métacarpienne.
- A A.Forli et D.Gerlac pour leurs transmissions de savoir.
- A Mr Boutan pour son remarquable travail sur le pouce.
- A Catherine Laffargue avec laquelle nous avons mené des chemins thérapeutiques parallèles.
- A Madame « de Ré » qui m'a permis un profond questionnement sur la fonctionnalisation de ses deux mains.
- A ma voix qui m'accompagne chaque jour.

# 1 Sommaire

## Table des matières

1	Sommaire .....	3
2	Introduction.....	5
3	Anatomie .....	6
3.1	Ostéologie.....	6
3.1.1	Trapèze .....	6
3.1.2	Le premier métacarpien(M1) .....	9
3.2	Arthrologie.....	9
3.2.1	Capsule articulaire .....	9
3.2.2	Ligaments .....	9
3.3	Myologie.....	11
3.3.1	Les extrinsèques .....	11
3.3.2	Les intrinsèques.....	13
3.4	Cinésiologie .....	15
3.5	L'instabilité de la TM .....	17
3.5.1	Anatomique .....	17
3.5.2	Biomécanique.....	17
3.5.3	Fonctionnelle .....	17
4	Rhizarthrose .....	19
4.1	Définition .....	19
4.2	Diagnostic .....	19
4.2.1	Clinique.....	19
4.2.2	Radiologie : Incidence de Kapendji : appui ulnaire, incidence 30°, plan unguéal et incidence main à plat (Fig 32bis) .....	19
4.2.3	Etiologie.....	20
4.2.4	Epidémiologie .....	20
4.3	Classifications lésionnelles radiologiques .....	20
4.3.1	Classification de Dell.....	20
4.3.2	Classification de Eaton et Littler .....	21
4.3.3	Classification radio-clinique de Comtet.....	21
4.3.4	Classification d'Allieu.....	21

4.4	Classification de la douleur .....	22
5	Prothèse Totale TM (PTM) .....	22
5.1	Introduction.....	22
5.2	Histoire de la PTM .....	22
5.2.1	Histoire de la PTH .....	22
➤	Prothèse à double mobilité.....	25
5.2.2	Histoire de la PTM .....	27
5.3	Différents temps de pose chirurgicale de la PTM .....	33
5.4	Protocole d'orthèse (avant 2013/19).....	36
5.5	Protocole de rééducation (avant 2013/19).....	36
	Phase 1 .....	37
	J5/8 à J21 : Drainage veino-lymphatique, mobilisation active fonctionnelle. ....	37
5.5.1	Phase 2 .....	38
	J21/J45 : Renforcement de la stabilité .....	38
5.5.2	Phase3 .....	39
	j45/J90 : Renforcement musculaire dans des chaines fonctionnelles (Fig 99) .....	39
5.6	Evolution médico-chirurgicale de l'orthèse et de la rééducation. ....	39
5.7	Photographie de la prise en charge de la PTM en 2023 chez les rééducateurs spécialisés de la main39	
6	Discussion .....	40
7	Conclusion .....	40
8	Bibliographie.....	41
9	Annexe.....	44

## 2 Introduction

La colonne du pouce opposable a permis à l'espèce humaine une évolution sans précédent. De la main rampante à celle de préhension, en passant par l'arboricole, elle n'a cessé d'évoluer, s'adaptant aux contraintes environnementales, de la quadrupédie à la réalisation d'objets sophistiqués.

La libération du membre supérieur à la déambulation par l'articulation sterno-costoclaviculaire (de type toroïde) ainsi que le développement du cortex cérébral a contribué de concert à ce développement.

L'articulation trapézo-métacarpienne, (TM) au centre de cette anagenèse, concilie la mobilité-stabilité à une certaine fragilité :la rhizarthrose.

Fortement évoluée, la prise en charge chirurgicale propose deux types de techniques, diamétralement opposées : la trapézectomie ou le remplacement prothétique articulaire, la prothèse trapézo-métacarpienne (PTM)

A partir d'une revue de la littérature, nous analyserons l'anatomo-cynésio-pathologie de la TM et l'évolution prothétique. En fonction, nous étudierons la place de l'appareillage et du rééducateur dans cette prise en charge en 2023.

## 3 Anatomie

La colonne du pouce comporte le scaphoïde, trapèze, premier métacarpien ainsi que les phalanges proximale et distale.[1]

La principale mobilité, l'opposabilité ; est centrée sur la TM [2]

Le référentiel étant le bras le long du corps, en supination, pouce écarté de 40 degrés (°) par rapport au plan frontal et de 30° par rapport au plan sagittal [3]

### 3.1 Ostéologie

#### 3.1.1 Trapèze

Cubique, intercalé en crânien entre le scaphoïde, en caudal le premier métacarpien [4]

Il présente à décrire six faces :3 extra- articulaires, 3 articulaires.

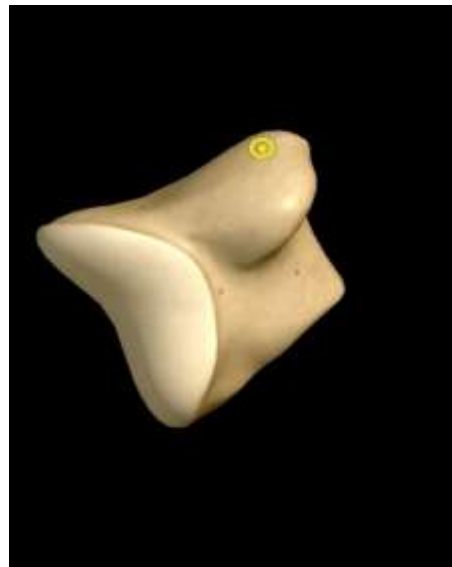
- Latérale (Figure 1,2) rugueuse criblée de trous vasculaires regardant en haut-dedans (ht-dd)
- Postérieure (post, Figure 3,4) avec un tubercule médiant et latéral donnant lieu à des insertions ligamentaires puissantes.
- Antérieure (Figure 5,6) oblique en bas-dedans (bs-dd) présentant une crête d'insertion du rétinaculum antérieur des fléchisseurs (raf) ; sur le versant latéral, le faisceau superficiel du fléchisseur du pouce et l'opposant, versant externe, une gouttière où glisse le fléchisseur radial du carpe.[4]
- Supérieure (sup, Figure 7,8) en relation avec la face inférieure (inf.) du scaphoïde concave regardant en ht-dd-ar
- Médial (Figure 9,10) articulaire en ht avec le trapézoïde, en bas le second métacarpien, elles regardent en dd ;
- Inf. (Figure 11,12,13), à sa partie médiane en forme de selle, concave transversalement (la plus étendue) et convexe sagittalement, regarde en bs-dh, articulaire avec la face sup du premier métacarpien. La partie palmo-ulnaire présente une surface articulaire ovoïde, convexe dans tous les plans, se rapprochant d'une énarthrose [5], la dorso-radiale plutôt concave, zone d'instabilité [6]



Figures 1,2  
D'après anatomy  
3D Atlas



Figures 3,4  
D'après anatomy  
3D Atlas



Figures 5,6  
D'après anatomy  
3D Atlas



Figures 7,8  
D'après anatomy  
3D Atlas



Figures 9,10  
D'après anatomy  
3D Atlas



Figures 11,12  
D'après anatomy  
3D Atlas



Figures 13  
D'après Atlas Anatomie,  
Gilroy Maloine



### 3.1.2 Le premier métacarpien(M1)

Sa face supérieur (Figure 12,13) est convexe transversalement et concave sagittalement, cette image en selle se modifie en palmo-ulnaire avec une surface concave dans les deux sens congruentes avec la surface ovoïde trapézienne, la dorso-radiale plane. Le pourtour présente les insertions ligamentaires



Figures 12,13  
D'après anatomy  
3D Atlas

## 3.2 Arthrologie

### 3.2.1 Capsule articulaire

Lâche, insertion au pourtour de la TM à 3millimètre (mm), elle présente une laxité de 3mm [7]

Épaisse en ulno-palmaire, mince en dorso-radiale, n'intervient pas dans l'adaptation des surfaces articulaires.

### 3.2.2 Ligaments

#### 3.2.2.1 Description

Au nombre de 16 à 18 selon les auteurs, 5 sont retenus (Figures 14,15) [8] [9]

- Le Ligament (Ligt) oblique antérieur (LOA) : En dessous des muscles thénariens, il est inséré du tubercule ventral du trapèze à la face palmaire du pourtour de M1 : Il est tendu en pronation et extension de la TM.
- Ligt dorso-radial (DRL ou Haines) : Du tubercule dorso-radial du trapèze au bord dorsal du pourtour de M1, épais, tendu en supination, flexion-adduction (Fle-add).
- Ligt oblique dorsal (LOD) : en dd du DRL et se termine sur le tubercule dorso-ulnaire de M1 : Rôle dans la rotation automatique [10]

- Ligt collatéral ulnaire de Kaplan : Le ligament collatéral ulnaire de Kaplan ou ligament Valaire, prend son origine sur le ligament antérieur du carpe ; ses fibres se dirigent obliquement et se terminent sur la base du premier métacarpien près de l'apophyse styloïde palmaire. Ce ligament apparaît tendu en abduction radiale extrême ou en opposition
- Ligt intermétacarpien (LIM) : Le plus important situé de la base de M1 à M2 en ventral et dorsal Il assure la stabilité de la base de M1.

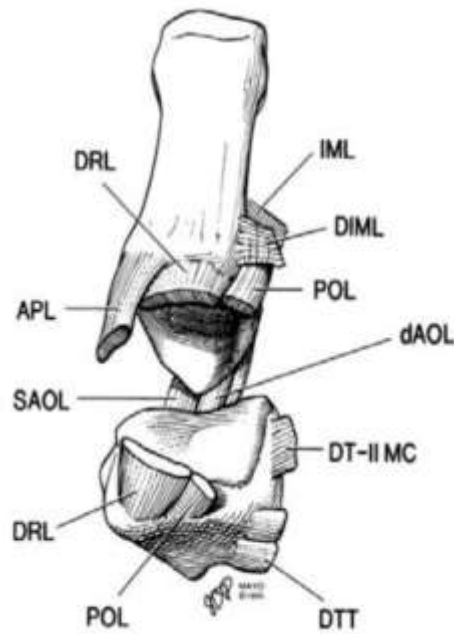


Figure 14 de Bettinger PC, Linscheid, RL, Berger RA, Cooney IIIWP, An KA. An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapeziometacarpal joint.

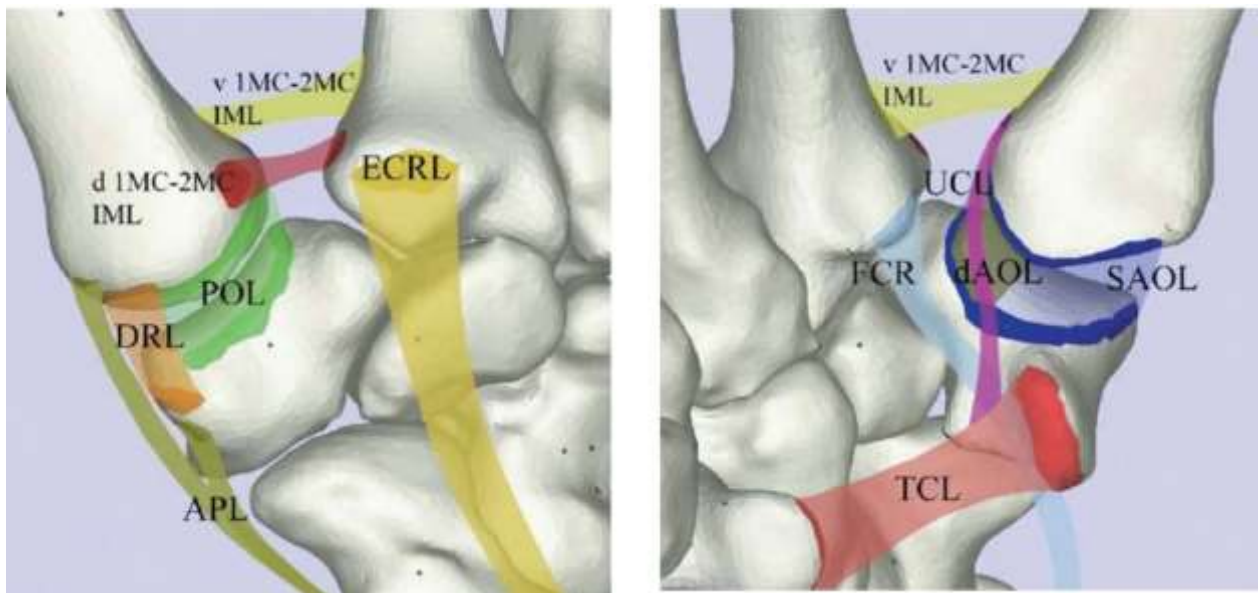


Figure 15 : Structure ligamentaire selon Nanno et Coll : Three-dimensional analysis of the ligamentous attachments of the first carpometacarpal joint. J Hand Surg

### 3.2.2.2 Rôle

L'ensemble ligamentaire converge sur le tubercule postéro-ulnaire de M1 assurant un amarrage postéro-médian, véritable sangle, assurant les roulements-glissements-translations lors de mouvement de la TM : Rappel dit en « V » (Figure 16)

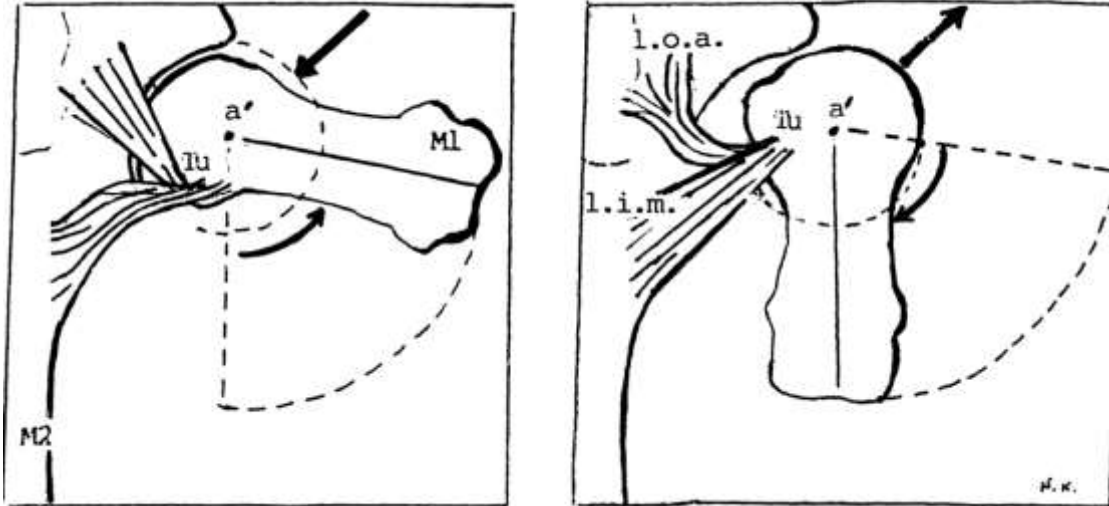


Figure 16 : D'après Kuhlmann

## 3.3 Myologie

Deux groupes sont à présenter :

### 3.3.1 Les extrinsèques

- L'abductor pollicis Longus (APL) : Insertion à la face post du radius, membrane interosseuse et l'ulna jusqu'à la face dorsale de la base de M1 : innervation radiale (Figure 17)



Figures 17  
D'après anatomy 3D  
Atlas

- Le Flexor Pollicis longus(FPL) : Insertion à la face ant du radius , membrane interosseuse et l'ulna à la face ventrale de P1(Chemine entre les deux faisceaux du FPB) :innervation : Médian (Figure 18)



Figures 18  
D'après anatomy 3D  
Atlas

- L'extensor Pollicis Brévis(EPB) :Insertion à la face post du radius, et la membrane interosseuse à la face post de P1 du pouce. Innervation : radial (Figure 19)



Figures 19  
D'après anatomy 3D  
Atlas

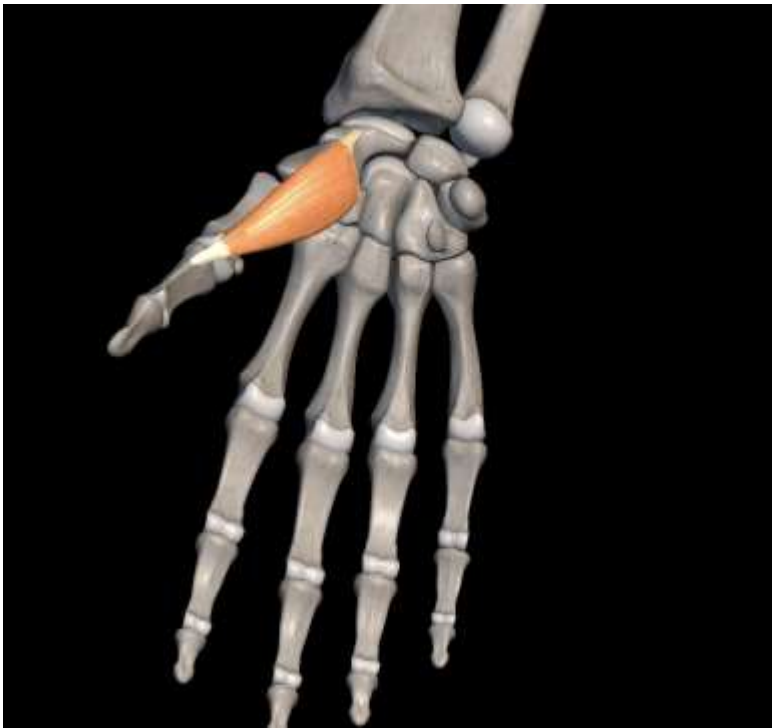
- L'extensor Pollicis Longus (EPL) : Insertion à la face post du radius, et la membrane interosseuse à la face post de P2 du pouce. Innervation : Radial (Figure 20)



Figures 20  
D'après anatomy 3D  
Atlas

### 3.3.2 Les intrinsèques

- Abductor Pollicis brevis (APB) Insertion à la première rangée du carpe et le RAF au tubercule latéral de la première phalange du pouce (P1) innervation médian (Figure 21)



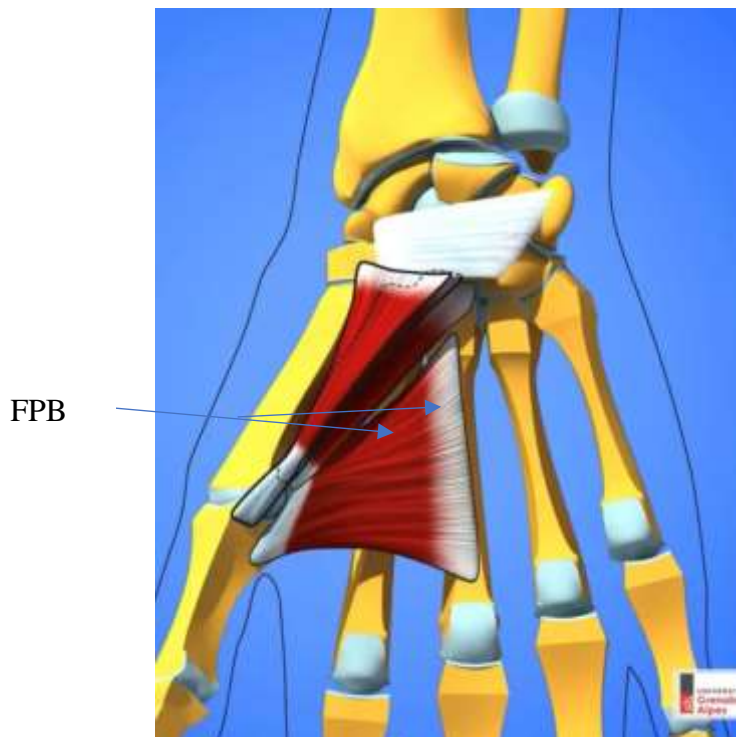
Figures 21  
D'après anatomy 3D  
Atlas

- L'opponens Pollicis (OP) : Insertion du tubercule ventral du trapèze et le RAF à la face antéro-latérale de M1 : innervation médiane (Figure 22)



Figures 22  
D'après anatomy 3D  
Atlas

- Le flexor Pollicis brevis (FPB) : Insertion du tubercule ventral du trapèze et trapézoïde au tubercule latérale de P1 et son sésamoïde en deux faisceaux ou passe le FPL:innervation :faisceaux superficiel , médian, faisceaux profond, ulnaire .(Figure 23)



Figures 23  
D'après Université  
Grenoble Alpes

- Adductor Pollicis (AP) : Insertion du trapézoïde, capitatum et la face antéro-latérale de M2 et M3, se terminant sur le tubercule médial de P1 et son sésamoïde médial. En 2 faisceaux innervation ulnaire (Figure 24)



Figures 24  
D'après anatomy  
3D Atlas

Les muscles longs ont une composante longitudinale, les muscles courts rotationnels. Ils sont synergiques grâce à un contrôle à trois niveaux : Local par des boucles proprioceptives fasciales (rétinaculum), médullaires et sous corticales.

### 3.4 Cinésiologie

La position de référence de la TM est  $40^\circ$  en av (plan du carpe) et  $30^\circ$  en dh [12]

Les mouvements de Fle/Ext s'effectuent sur un axe passant par la convexité du trapèze rapprochant la pulpe en palmaire puis l'éloignant L'abd/Rétropulsion (RET) ou Add, se réalisent sur un axe passant par la convexité de M1 ouvrant la première commissure et la fermant. A noter que ces deux axes ne sont pas orthogonaux et ne se coupent pas (Figure 25,26)

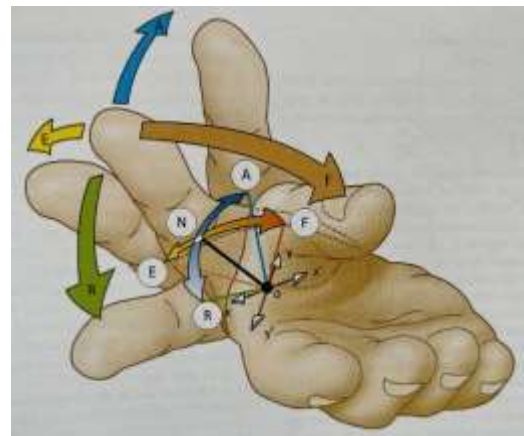
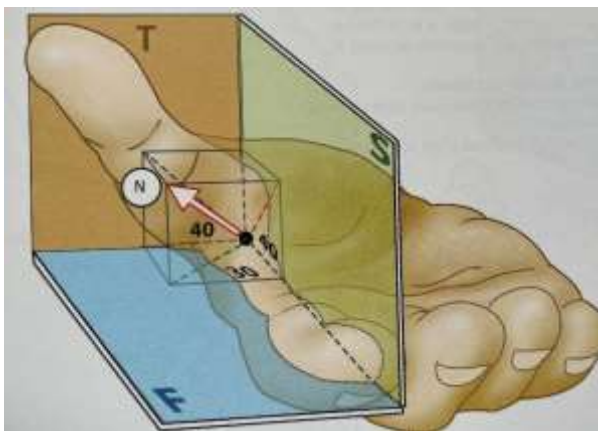


Figure 25 d'après kapandji

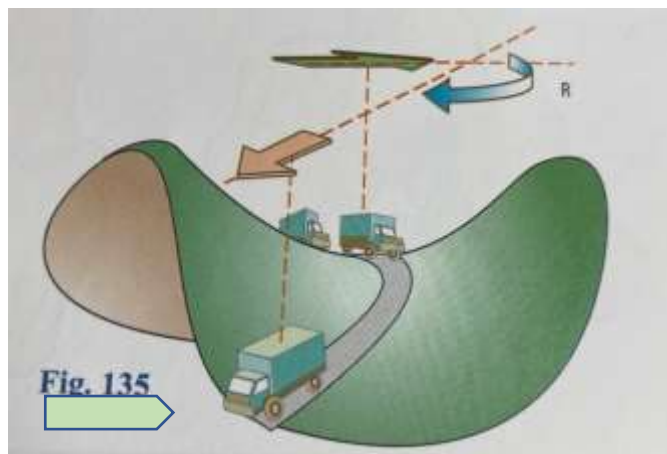


Figure 26 d'après Kapandji

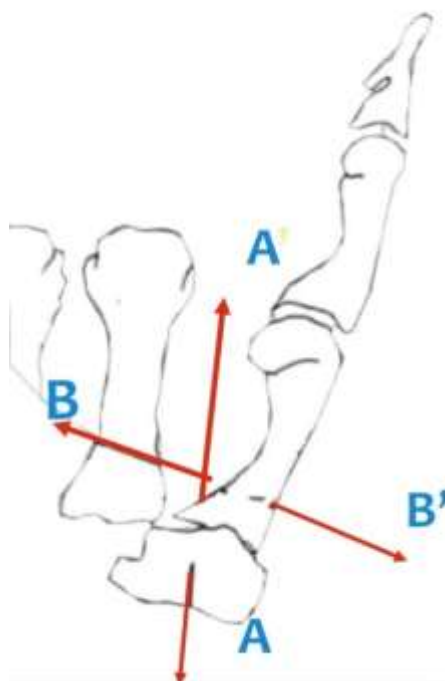


Fig 27 D'après Boutan : A-A' Flé/Ext ; B-B' Anté/Rétroposition

La nomenclature anglo-saxonne varie avec la française.

Nomenclature Anglo-Saxonne	Nomenclature Française
Flexion	Opposition
Extension	Contre opposition
Abduction	Antéposition
Adduction	Rétropulsion
Rotation axiale	Prono-supination
Abduction palmaire (ouverture latérale)	Abduction
Circumduction	Circumduction

. D'après Goubier J.-N. [15]



Lors du mouvement d'opposition par les muscles thénariens, il se produit un « vissage » articulaire, induit par le système ligamentaire oblique (LOA/LOD), facilité par le peu de congruence articulaire initial et la laxité capsulaire, aboutissant à une pronation de M1.[11][13]

En fin d'opposition le contact articulaire TM est maximal sur la surface ovoïde du trapèze qui passe de toroïde (deux degrés de liberté) à énarthrose (3 degrés de liberté) [12][14]

Cette théorie n'a fait encore aucun objet d'étude complet.

Elle s'oppose à celle adaptative (déchaussement avec perte de congruence) [7] seule admise à ce jour, et celle mécanique de Kapandji (double cardan longitudinal) écartée [2]

A noter également qu'il n'existerait pas un seul centre de rotation mais bien deux (voir plusieurs), aboutissant à la circumduction [16]

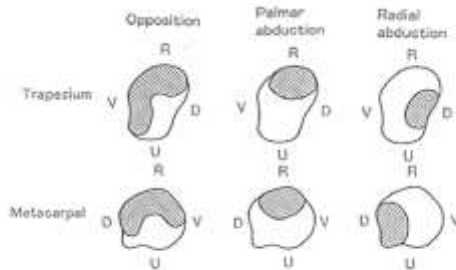


Figure 4. The location of the contact area. The contact area (hatched areas) was the largest in opposition. V, volar; D, dorsal; U, ulnar; R, radial.

Figure 27  
Zones de contact en fonction du mouvement réalisé [14]

### 3.5 L'instabilité de la TM

Elle combine plusieurs facteurs

#### 3.5.1 Anatomique

Perte de congruence articulaire lors de l'opposition

Augmentation de l'angle trapézien (Trapezial Tilt)  $>130^\circ$  et d'inclinaison (Trapézial Inclination)  $>10^\circ$  [17]

#### 3.5.2 Biomécanique

Laxité ligamentaire mais surtout capsulaire pouvant être corrélée à l'âge, sexe, génétique, travail [18]

#### 3.5.3 Fonctionnelle

Liée au déplacement des centres de rotation par déséquilibre musculaire

L'étude trapézienne cadavérique a présenté la prévalence d'arthrose macroscopique en palmaire [19] et celle microscopique d'une densification d'os sous chondrale et augmentation acétabulaire en radial [20]. Les contraintes d'un kilo en serrage d'opposition entraînent des contraintes multipliées par dix au niveau de la TM en compression. (Figure 28) [21]

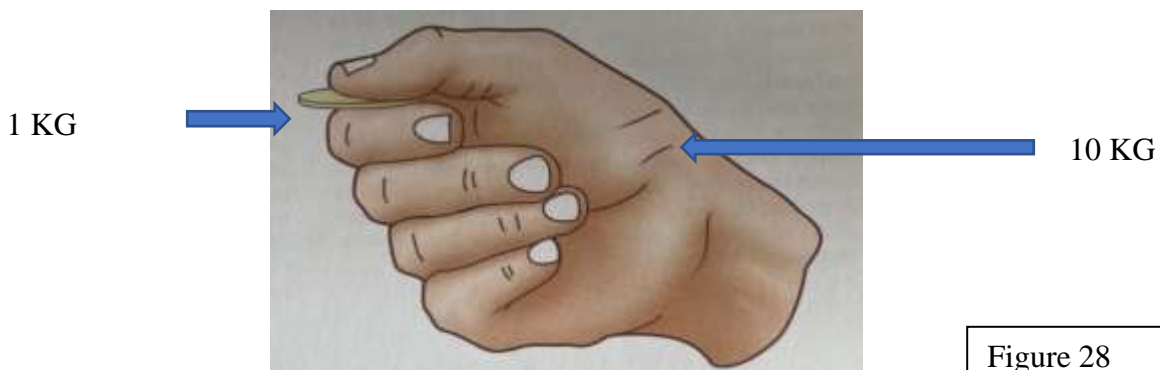
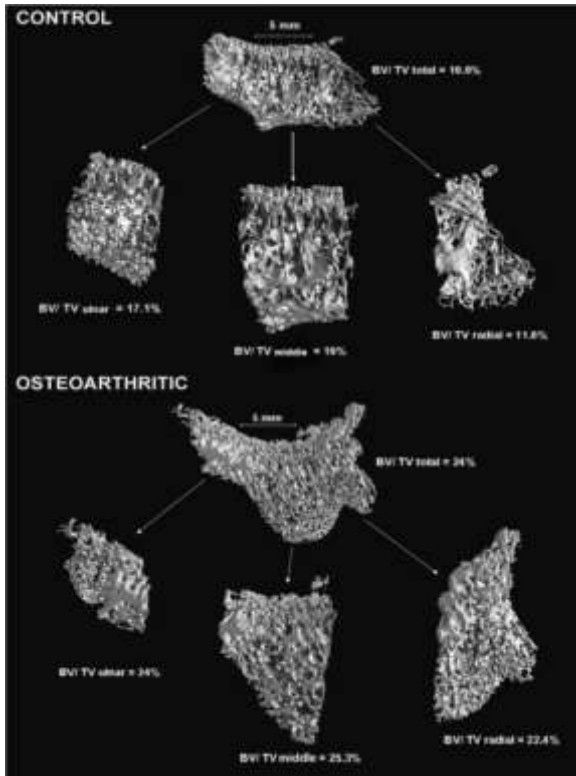


Figure 28



Reconstruction tridimensionnelle des os trapéziens médians chez le témoin et les groupes d'arthrose. Notez la fraction de volume osseux significativement plus élevée (BV/TV) dans le compartiment radial du groupe arthrose.

Fig. 29 d'après Nuffer et al.

Le couple musculaire déstabilisateur (Fig. 30,31) [22]

L'APL subluxe la base de M1 en dorso-radial tandis que l'AP médialise le corps de M1.

L'EPB augmente la compression au niveau de la TM et provoque une hyperextension de P1

Le FPL fixe en flexion P2

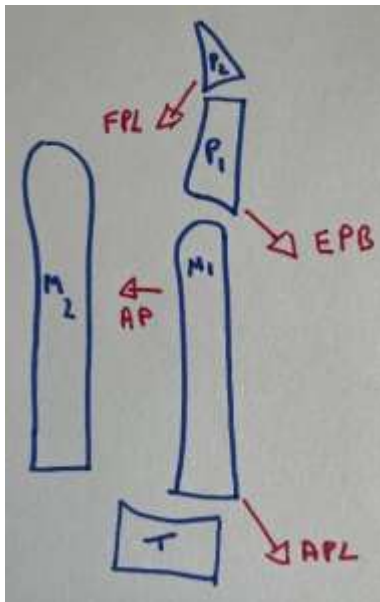


Fig. 30,31

## 4 Rhizarthrose

### 4.1 Définition

Arthrose de la trapézo-métacarpienne. Elle peut être isolée ou couplée au scaphoïde et trapézoïde, on parlera alors d'arthrose STT [24]. Elle sera alors considérée comme une atteinte carpienne [25]. Elle peut être centrée, subluxée [26]

### 4.2 Diagnostic

#### 4.2.1 Clinique

Age > 50 ans, les douleurs sont à la base M1 et lors du pinch test, le signe de Comtet est positif (prévalence des muscles extrin/intrinsèques) lors du « Key-pinch » (Fig.32). Déformation en « M » du pouce.[27]



Fig 32 d'après Boutant

4.2.2 Radiologie : Incidence de Kapandji : appui ulnaire, incidence 30°, plan unguéal et incidence main à plat (Fig 32bis)



Fig.32bis d'après Allieu

Les critères sont jugés bon lorsque l'on peut voir les deux sésamoïdes (Yeux de chouette) et le « V » articulaire.

Elle permet l'évaluation du pincement de l'interligne, ostéophytose dorso-radiale (plus importante) et ulnaire (plus grave car risque de rupture du LIM Fig 33)



Fig 33 d'après E.Pluot

#### 4.2.3 Etiologie

- Idiopathique.
- Post-traumatique : Fracture de la base de M1 (Bennett, Rolando)
- Dysplasie Trapézienne : Angles « Trapèzial Tilt» <math><130^\circ</math>; «Trapèzial Incl.» <math><10^\circ</math>(Fig.34)

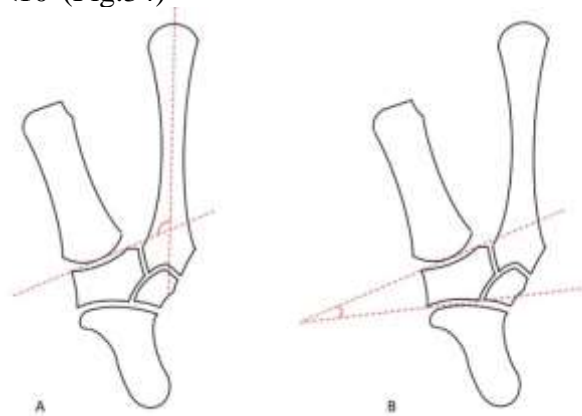


Fig. 3. Trapezial tilt (A) and trapezial inclination (B).

Fig 34 D'après Van Royen

L'IRM n'a d'intérêt que dans les lésions associées STT, Tendinopathie FCR, rupture LPD, présence de kystes ganglionnaires.

#### 4.2.4 Epidémiologie

Touche les plus de 55ans, majorité de femmes, 67% des cas.

La main dominante

Les travailleurs de force

### 4.3 Classifications lésionnelles radiologiques

Plusieurs classification sont décrites :

#### 4.3.1 Classification de Dell

Elle apprécie l'interligne de la TM

Stade I	Pincement simple sans ostéophyte ni subluxation
Stade II	Ostéophytose modérée, subluxation réductible et inférieure 1/3 de la surface articulaire (SA) de M1

Stade III	Ostéophytes importantes, subluxation M1 supérieure à 1/3 de SA M1
Stade IV	Destruction totale de l'interligne

#### 4.3.2 Classification de Eaton et Littler

Elle apprécie l'interligne de la TM et la STT

Stade I	SA discrètement élargie
Stade II	Pincement articulaire +ostéophytes <2mm
Stade III	Arthrose évoluée, ostéophytes et corps étrangers <2 mm
Stade IV	Atteinte associée de la STT

#### 4.3.3 Classification radio-clinique de Comtet

Elle apprécie TM, MCP, STT= toute la colonne du pouce

Donne l'indication chirurgicale

Stade 0	Ligamentoplastie TMC
Stade I	Arthroplastie/Trapézectomie-interposition tendineuse-ligamentoplastie/arthrodèse
Stade II	Interposition tendineuse-ligamentoplastie +/- ligamentoplastie MCP
Stade III	Prothèse impossible car déformation irréductible de la MCP : Interposition+arthrodèse MCP

#### 4.3.4 Classification d'Allieu

Elle apprécie le pincement de l'interligne trapézo-métacarpien (TM) : TMA ;

l'instabilité/subluxation de la TM : TMI ; l'atteinte de la scapho-trapézo-trapézoïdienne (STT) : STT

TMA 0	Absence de pincement articulaire (articulation douloureuse et instable)
TMA I	Pincement < 50 %
TMA II	Pincement > 50 %
TMA III	Disparition de l'interligne, érosions osseuses.

TMI 0	Subluxation réductible.
TMI I	Subluxation réductible mais avec réintégration imparfaite
TMI II	Subluxation non réductible < 1/3
TMI III	Subluxation > 1/3

#### 4.4 Classification de la douleur

D'après Alnot

Stade	Douleur
O	Aucune
I	Lors d'activité particulière
II	Aux activités habituelles
III	Spontanées et épisodiques
IV	Permanent

## 5 Prothèse Totale TM (PTM)

### 5.1 Introduction

La prise en charge chirurgicale de l'arthrose de la TM reste centrée sur deux techniques de choix :

La trapézectomie avec ligamentoplastie de suspension très anglo-saxonne et la PTM très franco-française [28]

### 5.2 Histoire de la PTM

L'évolution de la PTM est intimement liée à celle de la prothèse totale de hanche (PTH) basée sur l'existence d'un seul centre rotatoire

#### 5.2.1 Histoire de la PTH

Ce fut la hanche le principal laboratoire des conceptions prothétiques évolutives. Celle-ci progressa sur 50 ans en quatre grandes étapes [29]

##### ➤ Prothèse unipolaire

1950 Moore&Thompson (Columbia, USA, Fig 35,36,37[29]) : Grosse tête fémorale(**41Mm**) en vitallium avec queue percée (fixation par prolifération osseuse) directement sur l'acetabulum par voie postéro-latérale.



Fig 3



Fig 36



Fig 37

\*Avantage : stabilité.

\* Inconvénient : usure acétabulaire conduisant à la protrusion. Unique implant fémoral historiquement basé sur la fracture du col fémoral.

➤ Prothèse bipolaire sans ciment

1953 MC Kee\_Farrar (Norwich, England, Fig 38,39[29])

Première prothèse totale avec double implant en titane. Fixation cotyloïdienne par vis post ; fémoral par plaque.



Fig 38



Fig 39

- \*Avantage : Arthroplastie totale.
- \*Inconvénient : Métallose décèlement par friction.
- \*Durée de vie : **5 ans**

➤ Prothèse bipolaire cimentée

1960 : Churnley(Manchester,England, Fig 40,41[29])

Première Prothèse totale avec implant cotyloïdien en polyéthylène

La tête fémorale passe de 41 Mm à **22Mm** : « Low friction »

Fixation au ciment de polyméthacrylate de méthyle

Nouvelle voie d'abord avec trochantérotomie



Fig 40



Fig 41

- \*Avantage : Arthroplastie totale.
- \*Inconvénient : Usure rapide du polyéthylène ; instabilité dû à la petitesse de la tête fémorale
- \*Durée de vie **15 ans**

➤ Prothèse bipolaire non cimenté

1970/80 Boutin (Pau) : Prothèse totale céramique (Fig 42)

Les céramiques seront exploitées pour la qualité de la friction céramique sur céramique et pour leur biocompatibilité qui permet un macro-ancrage. C'est P. Boutin, de Pau, qui ouvre la voie en 1970 avec une prothèse totale de hanche dont le cotyle est en céramique et la pièce fémorale en deux parties : une tête en céramique fixée sur un corps en acier. En 1971 le cotyle devient non cimenté. L'ancrage est direct par des reliefs macro-géométriques de 1 mm. En



1975 des plis de surface sont pratiqués sur la tige ce qui permet une implantation sans ciment.  
En 1977 La tête céramique est fixée sur la tige par un emmanchement conique.  
La pièce cotyloïdienne comporte trois couronnes d'aspérités tranchantes et fenêtrées en « pétales » ou en « rosace » destinées à l'ancrage osseux direct.

Son grand avantage est de résister à l'usure et d'éviter ainsi l'ostéolyse périprothétique induite par les débris de polyéthylène, dans le but d'augmenter la longévité des implants chez les sujets jeunes et actifs. Les céramiques utilisées comme matériau de frottement sont l'alumine, la zircone et les composites alumine-zircone.



Fig 42 d'après orthopédie-chenieux.com

\*Avantage : PTH, friction diminuée, non cimentée

\*Inconvénient : Fracture céramique

➤ Prothèse à double mobilité

La tête fémorale en céramique, insert en polyéthylène, cupule en métal recouverte d'alumine stimulant d'ossification. (Fig 43)

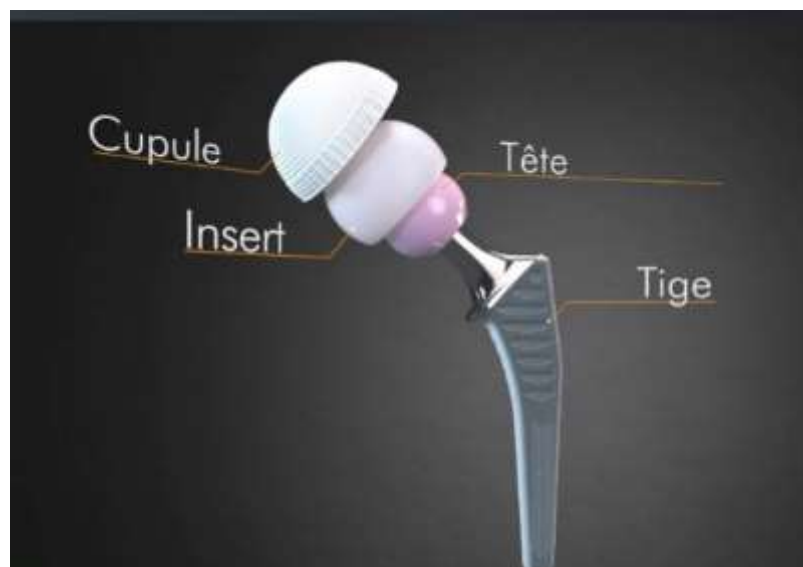


Fig 43 d'après groupe-lepine.com

En 1975, Rambert(ingénieur) et Bousquet (Chef de service CHU de Saint-Etienne) ont mis leurs compétences pour développer la double mobilité.

Intégrant le concept de Charnley, première mobilité entre l'insert et une tête fémorale de petit diamètre, ils vont y coupler celui de Mckee-Farrar, la seconde mobilité est réalisée entre l'insert et la cupule, rapprochant la tête fémorale de son vrai diamètre assurant ainsi une véritable stabilité .La jump distance entre l'insert et la cupule assure également une stabilisation intrinsèque (Fig 44,45,46,47,48,50 d'après groupe-lepine.com)

Jump  
augmenté



Fig 44 Charnley's concept



Fig 45 Mckee's concept

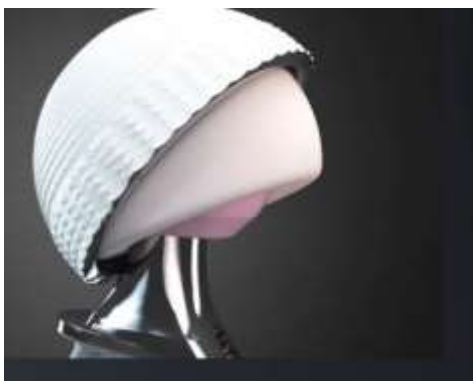


Fig 46



Double mobilité's concept Fig 47

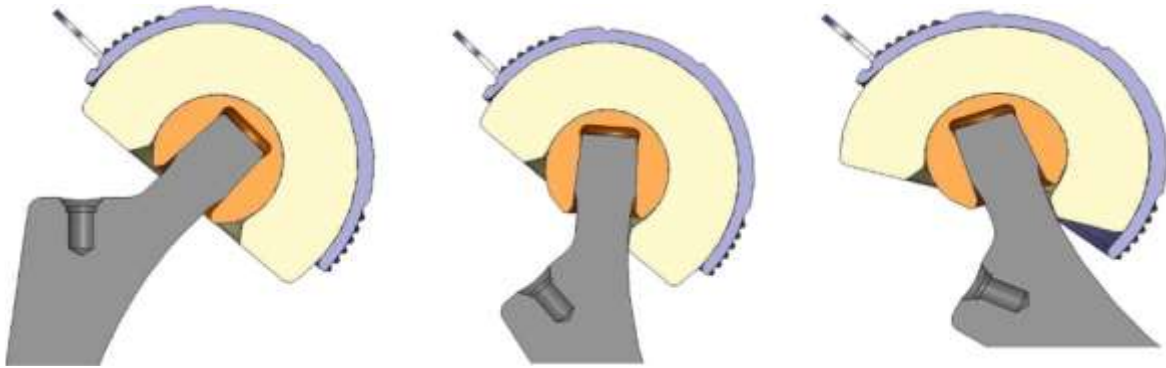


Fig 48 : Double mobilité's concept

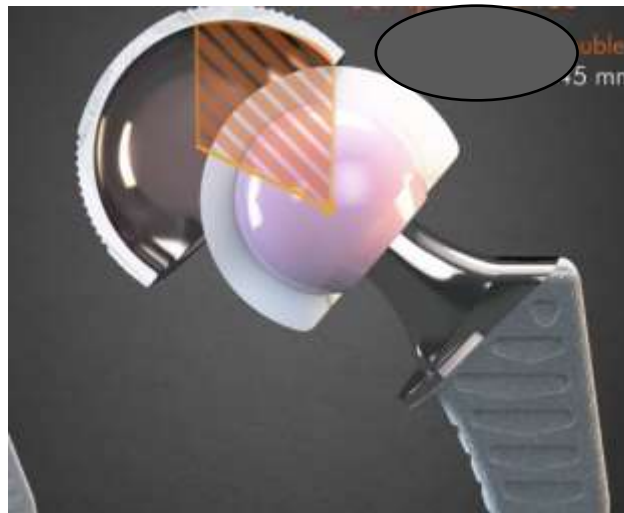


Fig 50

### 5.2.2 Histoire de la PTM

En 1970, J.Y. de la Caffinière, insatisfait des traitements chirurgicaux de la rhizarthrose (trapézectomie-ancois-ligamentoplastie ; arthrodèse ; ostéotomie de M1) a le premier l'idée d'une PTM sphérique avec un seul centre de rotation [30]

#### ➤ 1970/80 Le temps de l'invention

Avec Jacques Duparc, s'inspirant d'un porte-stylo à rotule (Fig 51,52), ils imaginent cette première prothèse, véritable « **petite prothèse de hanche** ». Elle est constituée d'une tige métacarpienne droite en forme de lame avec une collerette, d'une tête sphérique de 5 mm et d'un implant trapézien en polyéthylène (PE) de taille unique, avec un cerclage métallique. Les deux pièces sont cimentées. La partie métallique de la prothèse est en chrome-cobalt, vitalium [31] (Fig.53)



Fig 51



Fig 52



Fig 53 d'après Roux et Tessier

Parallèlement, en 1973 J.Y. Alnot et le groupe GUEPAR (Groupe pour l'Utilisation et l'Étude des Prothèses Articulaires) conçoivent une prothèse équivalente avec des implants cimentés « à charnière ». La prothèse est monobloc, la luxation est impossible mais le débattement est faible, 50° et les contraintes sont importantes. Il n'y a qu'un seul degré de liberté (Fig 54)



Fig 54 d'après Roux et Tessier

- 1980-1990 : Remise en question du ciment [19]

Une étude multicentrique en 1990 de Moutet, Lignon, Oberlin, Alnot met en lumière le problème structurel de la PTM : le liseré peri-trapézien entraînant sa luxation. Des chirurgiens grenoblois conçoit alors la prothèse Roseland. Elle est composée d'une tige métacarpienne droite monobloc de section en T, avec une collerette. Les implants sont revêtus d'hydroxyapatite (HA). Elle marque l'abandon du ciment. (Fig 55)



Fig 55 d'après Roux et Tessier

- Expérience de la prothèse inversée Rubis.

Dans le même principe que la prothèse d'épaule inversée (PTEI), il s'agit de distaliser le centre articulaire de TM en le faisant passer par M1 évitant ainsi les contraintes trop importantes sur la cupule trapézienne. (Fig 56)

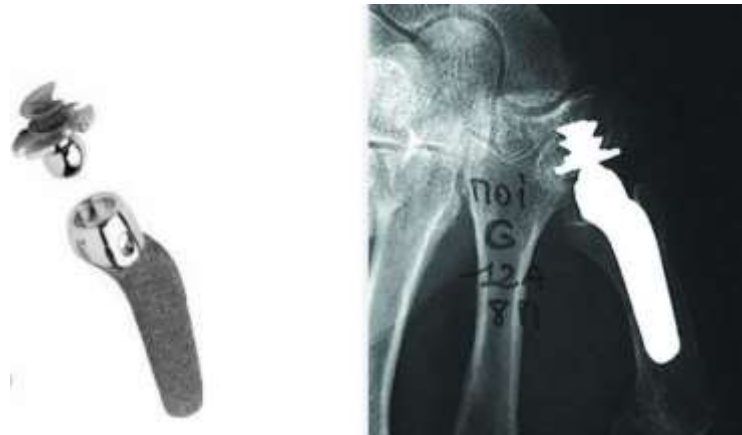


Fig 56 d'après Roux et Tésier

- 1990-2000 : la fin des prothèses cimentées, les expériences prothétiques se multiplient, la fixation sans ciment se confirme

La problématique de la stabilité trapézienne résolue, l'autre grande évolution chirurgicale est l'augmentation la mobilité de PTM. Jusqu'alors, le contact col/Implant trapézien étant limitatif.

\*La prothèse Arpe : Propose de restaurer le décalage latéral de l'axe longitudinal du 1er métacarpien (Fig 57)



Fig 57 d'après Cognet, JM.

\*Les prothèses anatomiques ont pour but de restaurer les deux centres de rotations articulaires et d'en augmenter la mobilité  
Prothèse Aventa (Fig.58,59)



Fig 58

Fig 59 d'après Roux et Tessier

La prothèse Camargue (Fig 60,61,62)



Fig 61



Fig 62

Fig 63 d'après Roux et Tessier

Elles ont été abandonnées par nécrose avasculaire du trapèze (trop de contraintes)

- 2013 : la double mobilité donne une nouvelle impulsion aux poses de PTM.

Couplant les avantages de stabilité/ mobilité et d'implantation sans ciment, Elles dominent le marché depuis 10 ans.

\*La prothèse Moovis (Fig 64,65)



Fig 64



Fig 65 d'après Roux et Tessier

\*La prothèse Touch (Fig 66,67)



Fig 66



Fig 67 d'après Roux et Tessier

\*La prothèse Maia (Fig 68,69,70,71,72 d'après groupe-lepine.com)

Le revêtement bicouche, la fixation sans ciment de la cupule et de la tige est assurée par le revêtement bicouche par projection plasma de titane poreux (sous vide) et d'hydroxyapatite.



Fig 68



Fig 69



Fig 70



Fig 71



Fig 72



### 5.3 Différents temps de pose chirurgicale de la PTM

[33]

- La voie d'abord est décrite par Gedda-Möberg dite modifiée. L'incision, en forme de « J » et d'une longueur de 1,5 cm, est réalisée à cheval sur l'interligne trapézo-métacarpien à la jonction des peaux palmaires et dorsales (Fig.73,74)



Fig 73



Fig 74

- Le tissu cutané et **les branches sensibles du nerf radial** sont refoulées et protégées par les écarteurs. La partie la plus externe du court abducteur est exposée et refoulée en avant. Certains réalisent **une ténotomie du APL**.
- Temps métacarpien : L'ablation des ostéophytes étant réalisée, la partie proximale du métacarpien est réséquée à la scie oscillante : coupe de 1 à 2 mm de manière perpendiculaire.

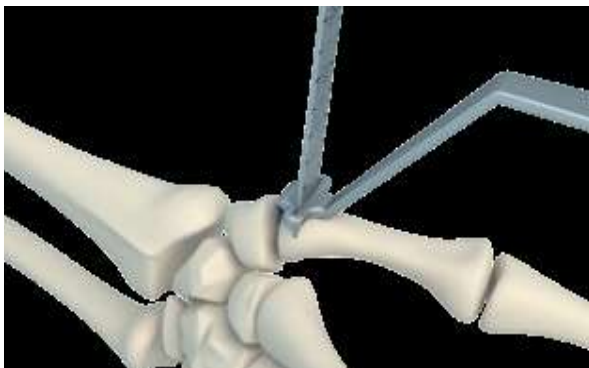


Fig 75 d'après d'après groupe-lepine.com

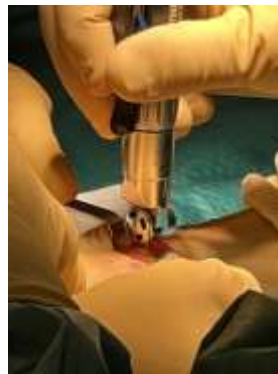


Fig 76



Fig 77



Fig 78 d'après groupe-lepine.com

- Passage des râpes successives jusqu'à celle qui se bloque dans le métacarpien avec enfoncement de 2 mm au-delà de la zone de coupe et qui détermine la taille de la future

- Arthrolyse postéro-médial de la TM : **Temps essentiel** permettant de libérer l'« adductus » articulaire .(Fig 79)



Fig 79

- Temps trapézien : Après régularisation des « cornes du trapèze » repérage précis du centre, puis forage à la fraise hémisphérique. Mise en place de l'implant à 30° de M2(Fig80,81,82 d'après groupe-lepine.com,83)



Fig 80



Fig 81



Fig 82



Fig 83

- Détermination de la longueur du col (Fig 84)

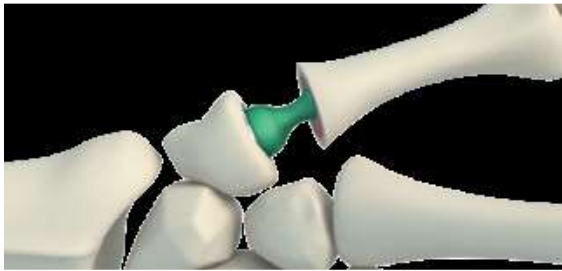


Fig 84 d'après groupe-lepine.com

- Déterminer la longueur du col pour obtenir la stabilité prothétique (un piston correspondant à la moitié de la bille est ici préconisé).

- Pose de la tête définitive (Fig.85,86)



Fig 85 d'après groupe-lepine.com



Fig 86

- Fermeture cutanée, pansement post op. (Fig 87,88) : Le pouce positionné en opposition relative



Fig87



Fig 88

#### 5.4 Protocole d'orthèse (avant 2013/19)

- Confectionné entre J5 J7 post op., elle est soit sous forme de gantelet métacarpien du pouce [34] soit prenant le pouce et le poignet en position d'opposition relative [35],[36] (Fig 89,90,91,92).



Fig 89



Fig 90 d'après Mesplié



Fig 91



Fig 92

- Portée Jour et nuit jusqu'à j+21, puis que la nuit ou durant des efforts jusqu'à J+45
- A partir de J+45 uniquement durant les activités de force (gantelet) [37]
- 

#### 5.5 Protocole de rééducation (avant 2013/19)

But : retrouver la mobilité du pouce

Principe : respect des contraintes prothétiques

3 phases :

Phase 1

J5/8 à J21 : Drainage veino-lymphatique, mobilisation active fonctionnelle.

- Apprentissage d'utilisation de l'orthèse, hygiène de la main, vérification des points d'appui, mise en déclive régulière de la main
- Glaçage compressif, drainage lymphatique.
- Fiche auto-rééducation [38] : Ouverture commissurale, opposition des doigts jusqu'à la base de D5, mob Flex/Ext du poignet ; réveil de l'opp. et du 1<sup>er</sup> IOD **en statique muscle stabilisateur de la TM** (Fig 93,94)

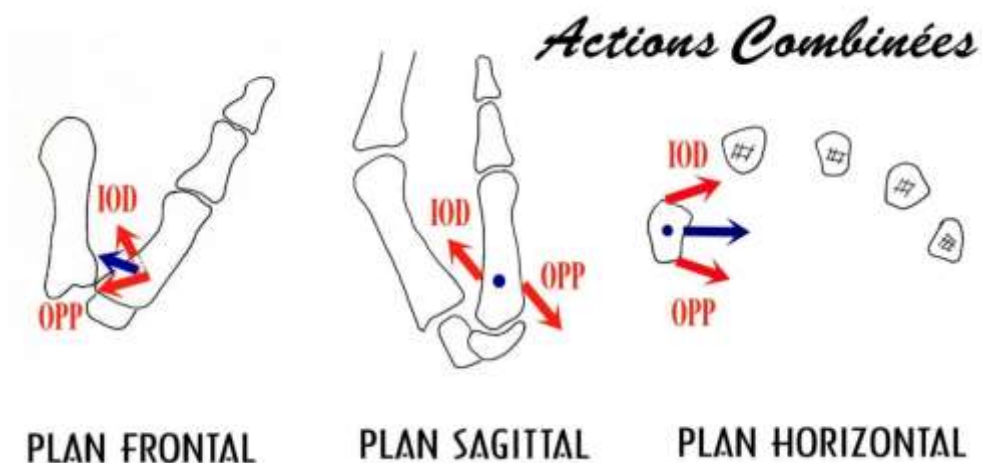


Fig 93 d'après Boutant

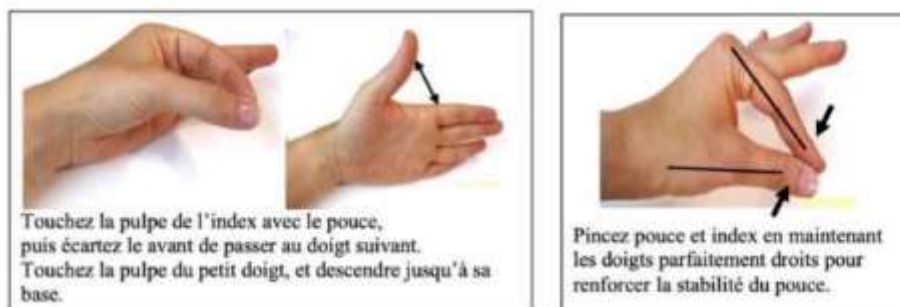


Fig 94 d'après Lelardic

### 5.5.1 Phase 2

J21/J45 : Renforcement de la stabilité

- Libération cicatricielle [40]
- Libération du nerf digital externe du pouce (Fig.95) [39]

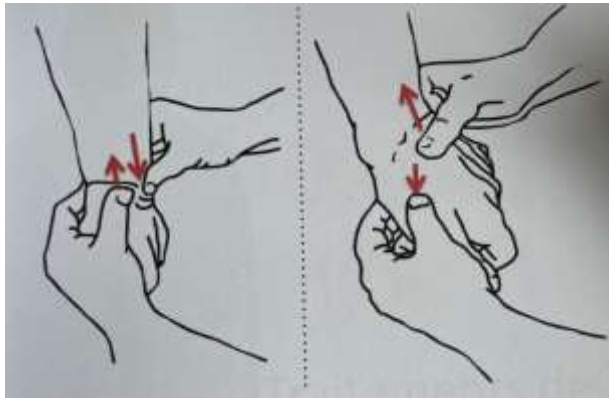


Fig 95 d'après Jacobs

- Travail en décompression active de la TM en chaîne parallèle puis électrostimulation (Fig 96,97)

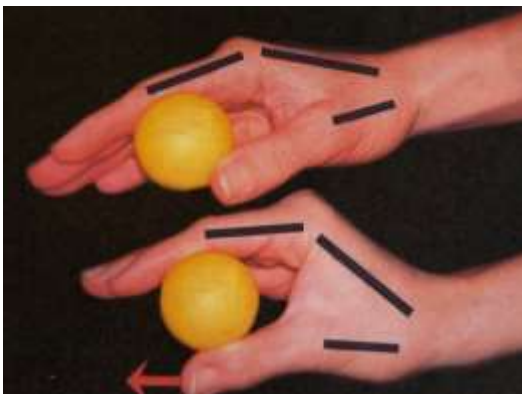


Fig.96 d'après Boutan



Fig 97

- Ouverture de la première commissure (Fig 98)



Fig 98

### 5.5.2 Phase3

j45/J90 : Renforcement musculaire dans des chaines fonctionnelles (Fig 99)



Fig 99

- Contrôle des chaines rotatoires du pouce
- Proprioception du pouce : vitesse
- Prise de gros objet sans hyper ext de la mcp

### 5.6 Evolution médico-chirurgicale de l'orthèse et de la rééducation.

Il se développe ces dernières années, une prise en charge post op beaucoup plus minimaliste qu'auparavant : Visite de contrôle à J+5 avec ablation du pansements post op., transmission d'une fiche d'« auto-rééducation », absence de mise en place d'appareillage [41],[42]

### 5.7 Photographie de la prise en charge de la PTM en 2023 chez les rééducateurs spécialisés de la main

Nous avons envoyé un questionnaire à des orthésistes et/ou rééducateurs spécialisés dans la prise en charge de la main membre du GEMSOR (Annexe 1)

Nous avons obtenu 69 réponses sur toute la France, l'Italie, la Belgique, la Suisse, l'Andorre.

- 56% prennent en charge en rééducation la PTM.
- 51% effectuent moins de 20 séances.
- 87% réalisent des orthèses en post op.
- 60% réalisent des gantelets simples
- 52% portent le gantelet moins de 3 semaines
- 55% affirment avoir eu à faire à une complication post op.
- 97,1% affirment conseiller la pose de PTM

## 6 Discussion

Sous l'effet de publications encourageantes, le nombre de pose de PTM n'a cessé d'augmenter ces dernières années. Actuellement près de 4000 à 5000/an. Nous sommes près de 300 rééducateurs répertoriés au GEMSOR, soit un rapport de 1 kinésithérapeute pour 17 PTM/an !

La courbe d'apprentissage chirurgicale, largement divulguée a permis également cet essor (opérateur dépendant).

En résumé, la qualité intrinsèque (à double mobilité) des prothèses assurant une meilleure longévité ; **l'accroche trapézienne primaire solide**, assurant une fonctionnalité immédiate du pouce ; la stabilisation de la Mcp [43], l'inclinaison du col prothétique augmentant les amplitudes articulaires ; l'amélioration des poses prothétiques chirurgicales ; le sous-effectif de rééducateurs (ainsi que d'orthésistes) voient se développer la tendance de non prise en charge en rééducation/orthèse pour la TMP.

Pourtant il n'existe aucune preuve ou étude scientifique à ce jour, multicentrique, randomisée, comparative à une prise en charge rééducative. Cette étude paraît difficile à mettre en place au vu du nombre de PTM différentes mais aussi à l'absence de comparaisons internationales au vu de l'exception française que représente la PTM dans le traitement de la rhizarthrose comparativement à la trapézectomie anglo-saxonne

Si souvent lors d'études, il est comparé le bilan fonctionnel entre le début et à distance de l'intervention Presque aucune ne s'intéresse à l'évaluation de la progression durant le parcours de réhabilitation du pouce or, il est à noter dans notre petit questionnaire que près de 56% des PTM ont présenté des complications (non spécifiées) répertoriées et traitées par mes confrères.

De plus, l'analyse détaillée du peu d'articles proposant l'émancipation paramédicalisée, aucune ne préconise en même temps l'absence de rééducation et celui du port d'orthèse. Il est à noter que l'HAS ne préconise aucun avis sur cette prise en charge.

## 7 Conclusion

La compréhension physiopathologique de la trapézo-métacarpienne ainsi que des évolutions chirurgicales et prothétiques, ont permis au rééducateur/orthésiste de saisir au mieux son rôle auprès des chirurgiens et des patients.

Dans le cas de la PTM son rôle reste majeur et en adéquation avec l'équipe médicale. Leurs formations spécialisées permettent un suivi du patient « qui va bien » de manière espacée et celui « en difficulté » de manière plus encadrée.[44]  
Ne perdons pas notre savoir-faire !



## 8 Bibliographie

- [1] Rouvière, H. Delmas, A. (2002). Anatomie Humaine. Descriptive, topographique et fonctionnelle. (15 édition). Tome 3. Masson.
- [2] kapendji, A.I. (2008). Anatomie fonctionnelle, membre supérieur. (6 édition). Tome 1. Maloine.
- [3] Caffinière, J.Y. (1970). Trapezo-metacarpian joint: biomechanical approach and ligament apparatus. Archives d'anatomie pathologique, 18. (3), pp.277-84.
- [4] Brizon, J. Castaing, J. (1988). Les feuillets d'anatomie, ostéologie du membre supérieur. Fascicule 1. Maloine.
- [5] Zancolli, E. (1977). Rehabilitations of the Hand. (1 édition). Lippincott-Raven Publishers.
- [6] Van Nortwick, S. & coll. (2013). Trapezial topography in thumb carpometacarpal arthritis. J Wrist Surg, 2. (3), pp.263-70.
- [7] kuczinki, K. (1974). Carpometacarpal joint of the human thumb. J. Anatomie, pp.118-126.
- [8] Pieron, A. (1973). The mechanism of the first carpometacarpal joint. Acta Ortho Scand, 148. pp.1-104.
- [9] Rongieres, M. (2004). Anatomy and physiology of the human trapezometacarpal joint. chirurgie de la main, 23. (6), pp.263-269.
- [10] Napier, J. (1955). The form and function of the carpometacarpal joint of the thumb. J Anat, 89. (3), pp.362-9.
- [11] Kuhlmann, J.N. (2001). Importance du complexe postero-médiale trapézo-métacarpien. Chir. Main, 20. (1), pp.31-47.
- [12] Péquignot, J.P. Berthe, A. (1984). Biomécanique de l'articulation trapézo-métacarpienne. Ann. kinésithér, 11. (4), pp.125-135
- [13] Hamonet, C. De la Caffinière, J.Y. (1972). Movements of the thumb: electromyographic determination of the areas of activity of the thenar muscle. Archives d'anatomie pathologique, 20. (4), pp.363-7.
- [14] Monmose, T. & Coll. (1999). Contact area of the trapeziometacarpal joint. J Hand Surg Am, 24. (3), pp.491-5
- [15] Goubier, J.N. (2007). Etude in vivo de l'articulation trapézométacarpienne. Thèse doctorat Biomécanique,
- [16] Hollister, A. (1992). The Axes of Rotation of the Thumb Carpometacarpal Joint. Journal of Ortho Res, 10. (3), pp.464-70.
- [17] Van Royen, K. & Coll. (2021). Radiological measurement of trapezial dysplasia – variation of trapezial tilt and trapezial inclination. Hand Surg Rehabil, 40. (1), pp.44-50.
- [18] Atestian, G.A. & Coll. (1992). Curvature characteristics and congruence of the thumb carpometacarpal joint: differences between female and male joints. J Biomech, 25. pp.591-607.
- [19] XU, L. & Coll. (1998). Topography of the osteoarthritic thumb carpometacarpal joint and its warios with regard to gender age, site, and osteoarthritic stage. J. Hand and Surg Am, 23. (3), pp.454-464.

- [20] Nufer, P.&Coll. (2008).Microstructural adaptation in trapezial bonne due to subluxation of the thumb. J Orthop Res, 26. (2), pp.208-16.
- [21] Cooney,WP.&Coll (1977).Biomechanical anaLysis of static forces in the trumb during hand function. J. Bone joint Surg, 59. (1), pp.27-36.
- [22] Alnot, JY. (1987).Le pouce rhumatoïde. Ann Chir Main, 6. (1), pp.67-78.
- [23] Boutant,M. (2000).Rôle du couple opposant--IIOD dans la stabilité de l'articulation trapézo-métacarpienne, incidence kinésithérapique. Ann kinésith, 27. pp.316-24.
- [24] Crosby, E.&Coll. (1978).Scapho-trapezial-trapezoid arthrosis.J Hand Surg, (3), pp.233-34.
- [25] Oberlin,C.&Coll. (1990).L'arthrose scaphotrapézo-trapézoïdienne. Son retentissement sur le carpe. Ann Chir Main, 9. pp.163-67.
- [26] Allieu,Y. (1983).Les lésions arthrosiques péri-trapéziennes. Ann Chir Main, 2. (1), pp.73-92.
- [27] Saffar,P. (1991).la rhizarthrose. Monographie société de chir de la main,
- [28] Apard,T.&Coll. (2023).Quoi de neuf dans la prise en charge chirurgicale de la rhizarthrose. Revue du Rhumatisme, 90. (2), pp.256-60.
- [29] Prigent,F. (1985).L'histoire de la prothèse de hanche 1920-1980. (Thèse de médecine).
- [30] Lussiez,B. (2017).Place des prothèses trapézo-métacarpiennes dans le traitement chirurgical de la rhizarthrose . (e-mémoire de l'academie nationale de chir). 16. (1), pp-11-16.
- [31] Roux,JL.Tessier,J. (2022).L'epopée des prothèses trapezo-métacarpienne. SOFCOT pp-84-95.
- [32] Cognet,JM.&Coll (2022).Le poignet non traumatique 10 interventions courantes. (1 édition). Elsevier.
- [33] Isselin,J. (2011).Technique micro-invasive pour les prothèses trapezo-métacarpiennes. Chir de la main, 30. pp-98-100.
- [34] Pradel,P. (2000).Prothèse totale trapézo-métacarpienne HAC dans le traitement de la rhizarthrose. (Thèse de medecine).
- [35] Boutant,M. (2013).Rééducation de la main(GEMSOR). (1er édition). Elsevier.
- [36] Groupe Lepine. (2019).Votre prothèse trapezo-métacarpienne: notice d'information au patient . (V3).
- [37] Semere,A. (2013).Arthroplastie par prothèse totale trapézo-métacarpienne Roseland® dans la rhizarthrose essentielle s(Thèse de medecine).
- [38] Lelardic,C. (20023).<https://www.clinique-main-nantes.org/wp-content/uploads/2020/04/Fiche-rhizarthrose.pdf>
- [39] Jacobs,D. (2018).Dermo Neuro Modulation. (1er Edition). Louise Tremblay.
- [40] Ruelle,P. (2013).Rééducation de la main(GEMSOR). (1er Edition). Elsevier.
- [41] Roux,Jl. (2016).Récupération rapide après prothèse trapézo-métacarpienne : intérêt de la double mobilité associée à un ancrage primaire stable. Hand Surgery and Rehabilitation, 35. pp-423-491.

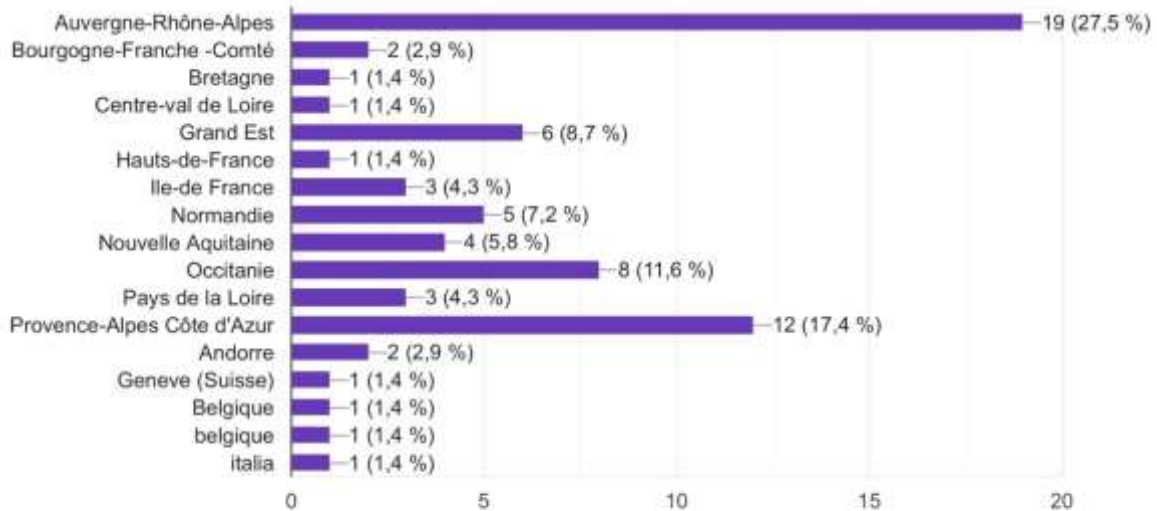
- [42] El-Saïr,S. (2022).En 2022,les contentions sont-elles encore nécessaires dans les prothèses trapézo-métacarpienne? *Hand Surgery and Rehabilitation*, 41. (6), pp-718-812.
- [43] Degorge,B. (2017).Les PTM procurent-elles une meilleure stabilité métacarpophalangienne que les trapezectomies-ligamentoplastie. *Rev Chir orth et Trauma*, 103. (7), S61.
- [44] Roux,JL.&Coll. (2017).Fast-track rehabilitation dans les SOS mains. Étude prospective sur la traumatologie fermée prise en charge par les rééducateurs. *Hand Surgery and Rehabilitation*, 36. pp-426-504.

## 9 Annexe

Je suis Médecin/Rééducateur/Ergothérapeute/Orthésiste dans l'une des régions suivantes :

 Copier

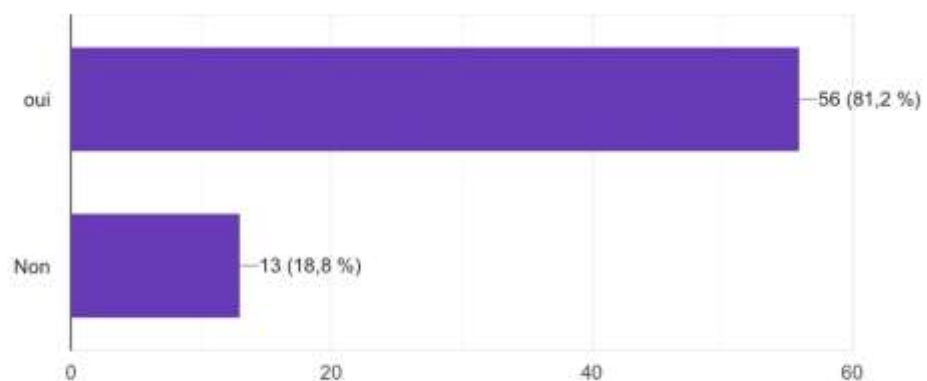
69 réponses



En tant que Médecin/Rééducateur/Ergothérapeute/Orthésiste avez vous connaissance d'une prise en charge **en rééducation**, dans votre centre ,pour la prothèse trapézo- métacarpienne ( PTM)?

 Copier

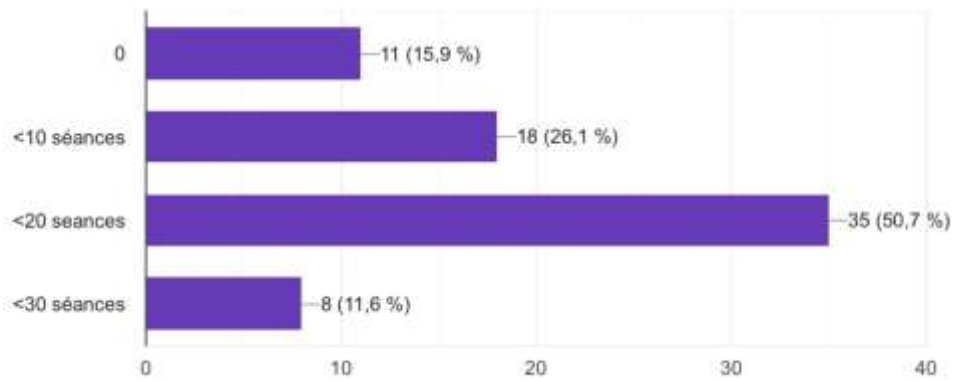
69 réponses



### Quel nombre de séances

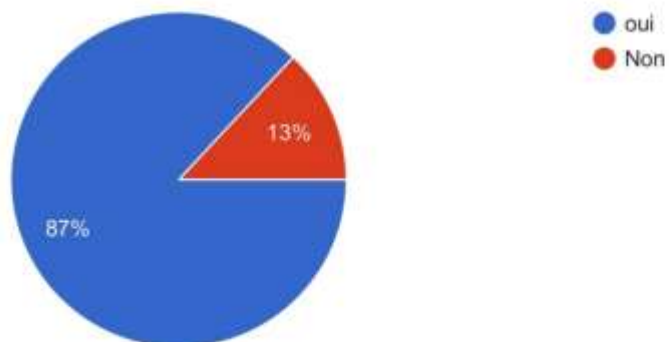
 Copier

69 réponses



En tant que Médecin/Rééducateur/Ergothérapeute/Orthésiste avez vous connaissance d'une prise en charge **en appareillage (Orthèse)** post-op, dans votre centre ,pour la PTM

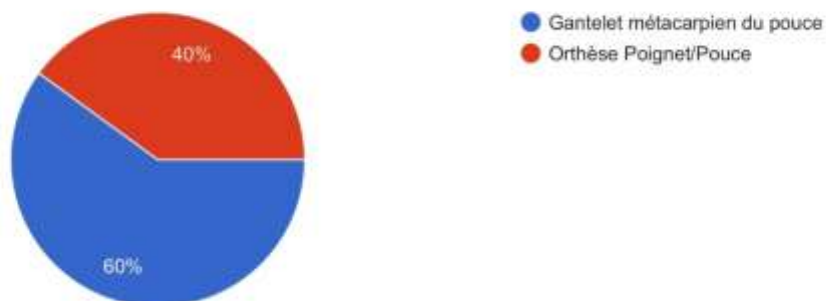
69 réponses



### Si oui, quel type d'Orthèse

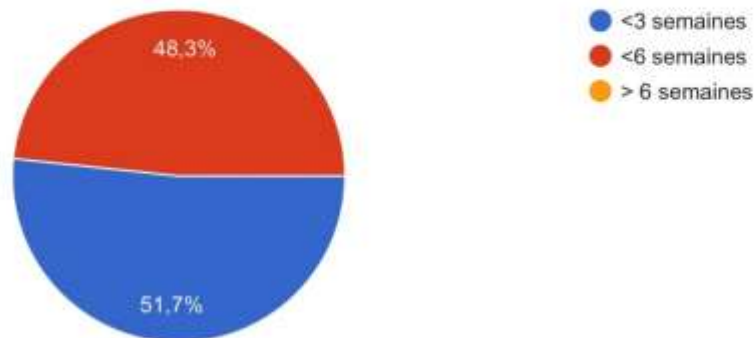
 Copier

60 réponses



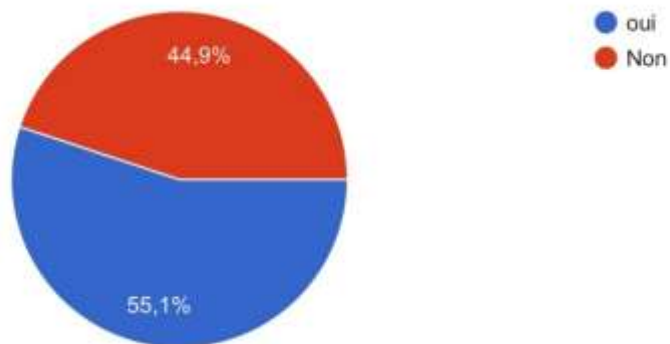
### Si oui combien de temps

60 réponses



### En tant que Médecin/Rééducateur/Ergothérapeute/Orthésiste avez vous connaissance de complication post-op, dans votre centre ,pour la PTM

69 réponses



### En tant que Médecin/Rééducateur/Ergothérapeute/Orthésiste conseilleriez vous à vos patients, sur une rhizarthrose évoluée ,une PTM

69 réponses

