

# ARTHROPLASTIE DE L'ÉPAULE

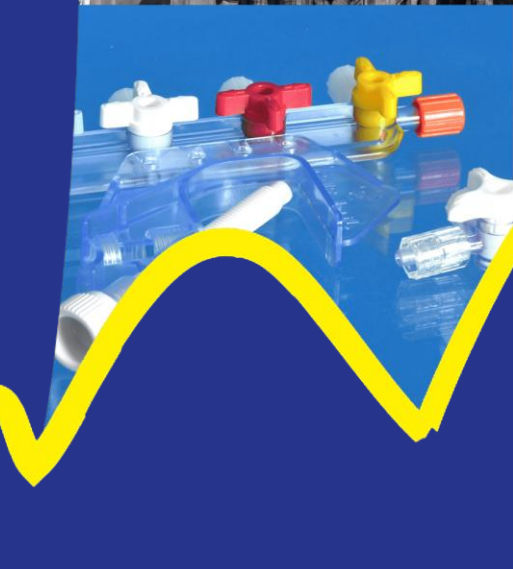
## Tour d'horizon

**Guillaume VILLATTE** (MD, PhD)

Service de chirurgie Orthopédique et Traumatologie

CHU de Clermont-Ferrand

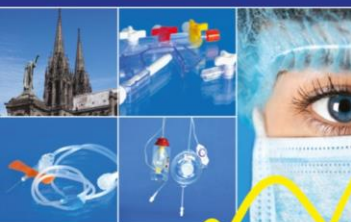
Université Clermont Auvergne, CNRS UMR 6296 Matériaux Pour la Santé



**CLERMONT  
FERRAND**

10, 11 ET 12 OCTOBRE 2023

33<sup>e</sup> JOURNÉES NATIONALES  
SUR LES DISPOSITIFS MÉDICAUX



POLYDOME  
PLACE DU 1<sup>er</sup> MAI

www.euro-pharmat.com  
Mise à jour : 09/09/2023 - 14h00 - 15h00 - 16h00 - 17h00 - 18h00 - 19h00 - 20h00 - 21h00 - 22h00 - 23h00 - 24h00

# Déclaration liens d'intérêts

- FH Ortho Olympus (concepteur et consulting)
- Zimmer Biomet Education (consulting)
- Depuy-Synthes (consulting)

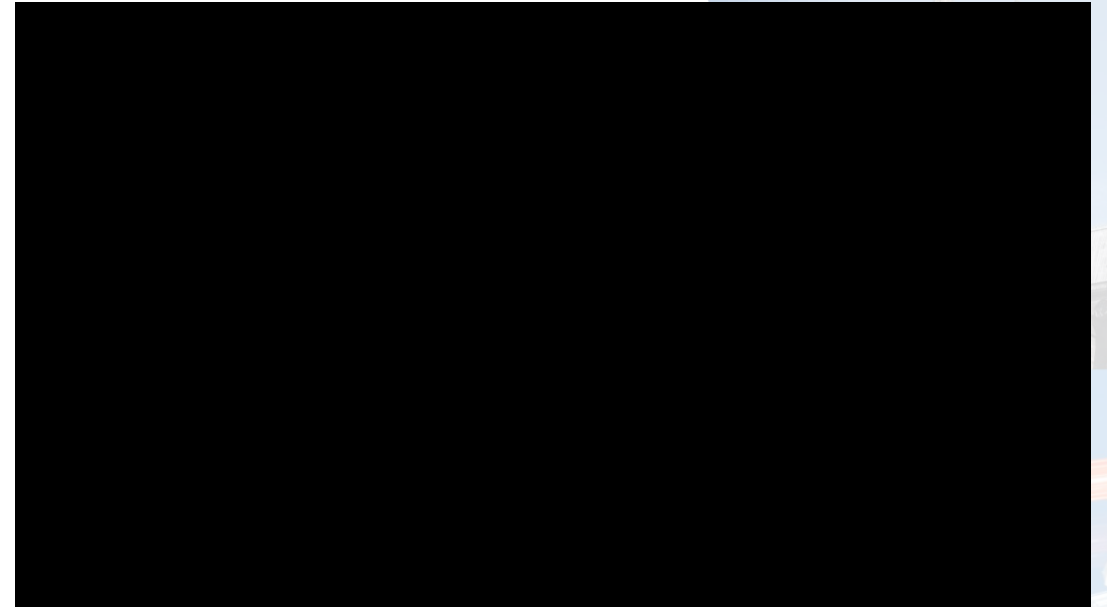
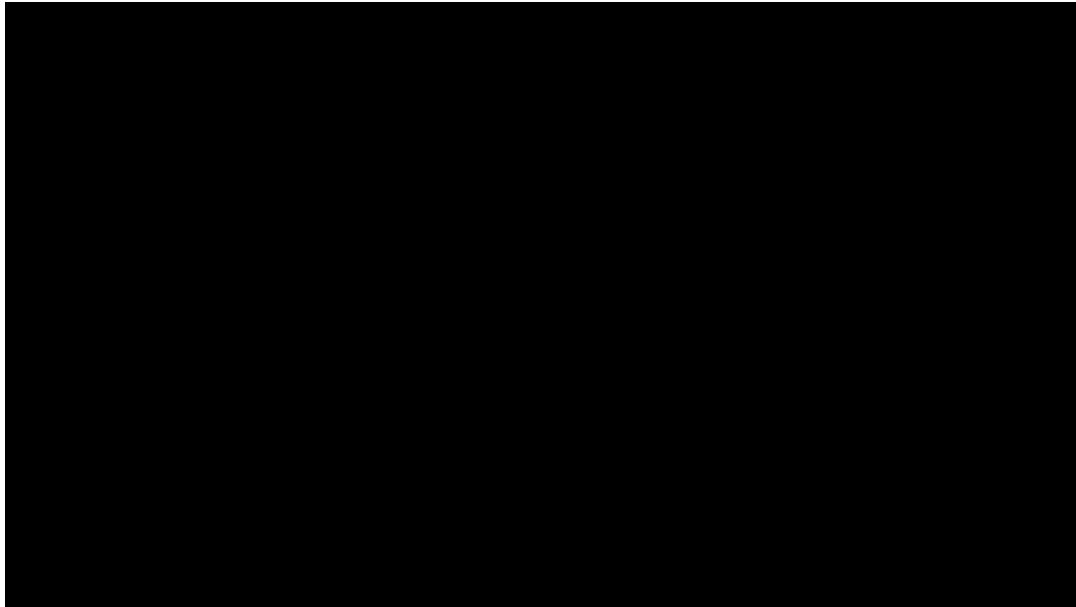
# Plan

- Bases d'anatomie appliquées aux prothèses
- Historique et évolution design / concept
- Les différents modèles de prothèse d'épaule (PH, PTEA, PTEI)
  - Indication(s) principale(s)
  - Résultats
  - Limites et échecs
- Epidémiologie et tendances d'utilisation
- Technique de mise en place d'une prothèse inversée
- Conclusion

# Bases d'anatomie

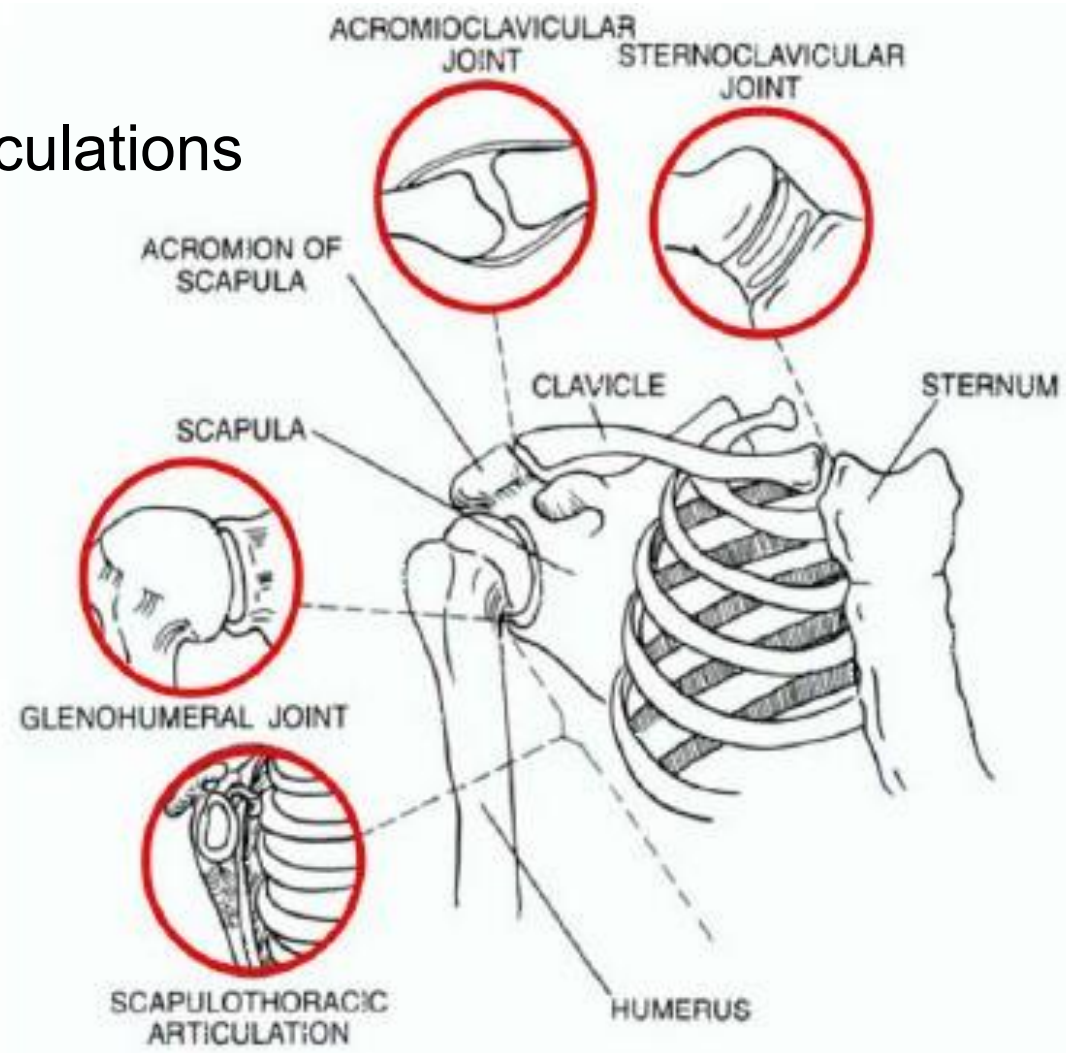
# Bases d'anatomie

- Paradoxe « mobilité – stabilité – puissance »



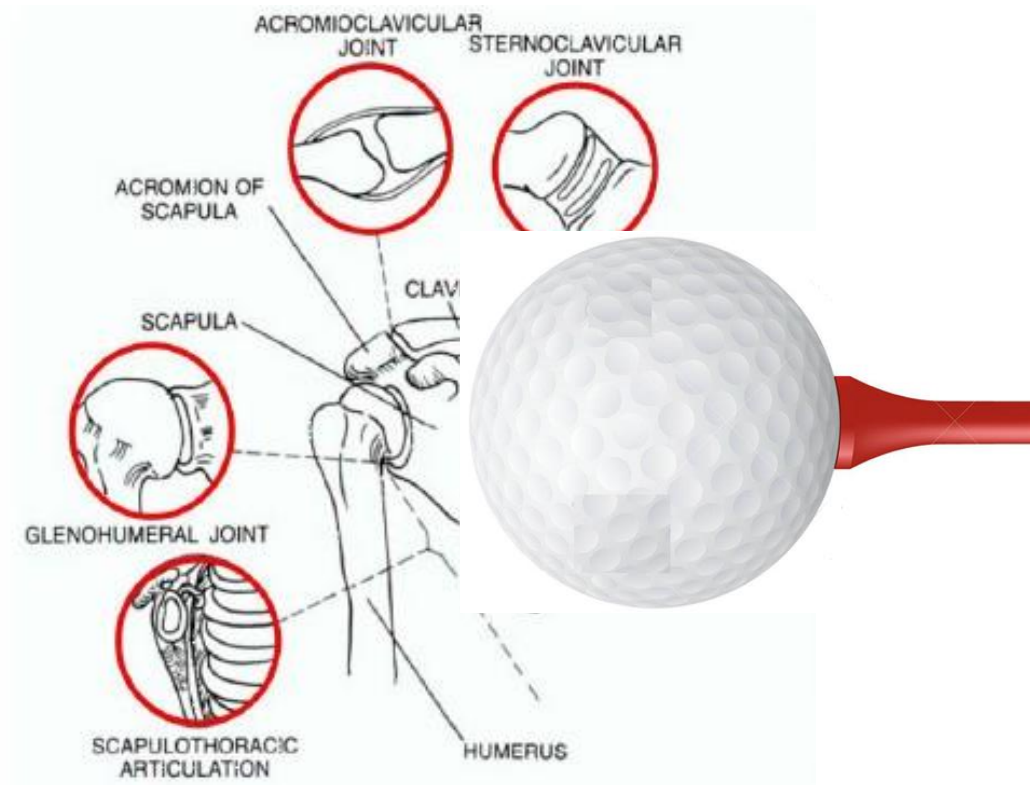
# Bases d'anatomie

- La mobilité
  - L'épaule = 5 articulations



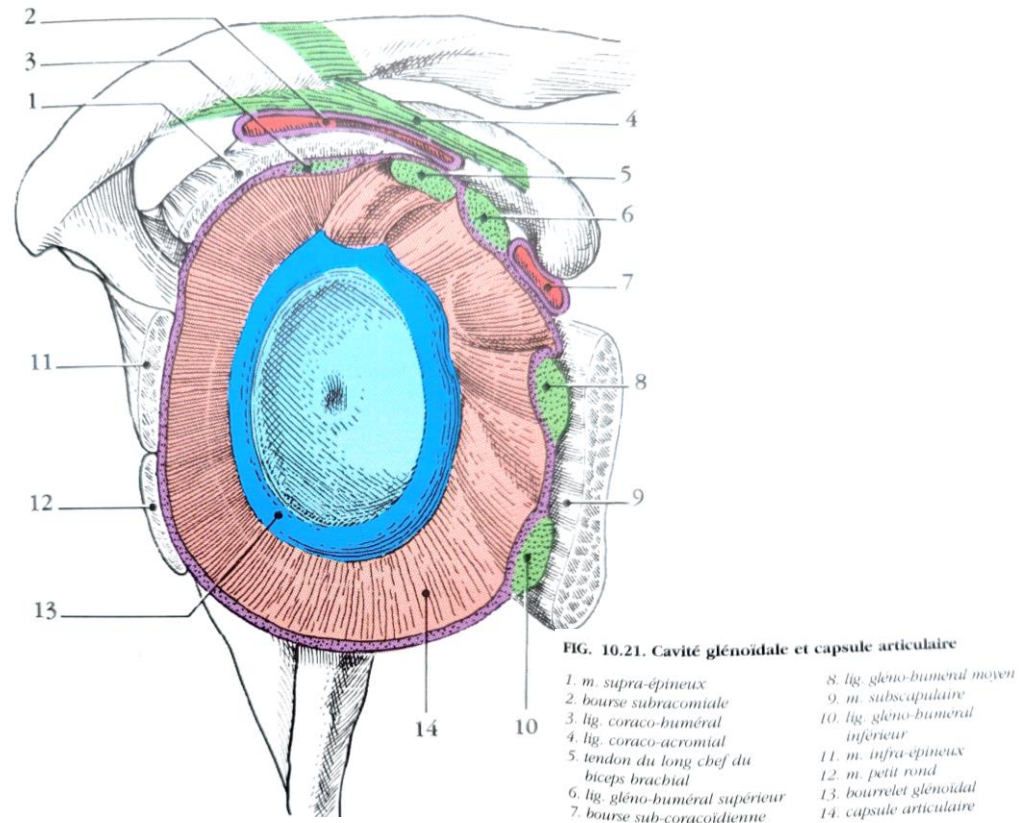
# Bases d'anatomie

- La mobilité
  - L'articulation gléno-humérale = 50% de la mobilité globale



# Bases d'anatomie

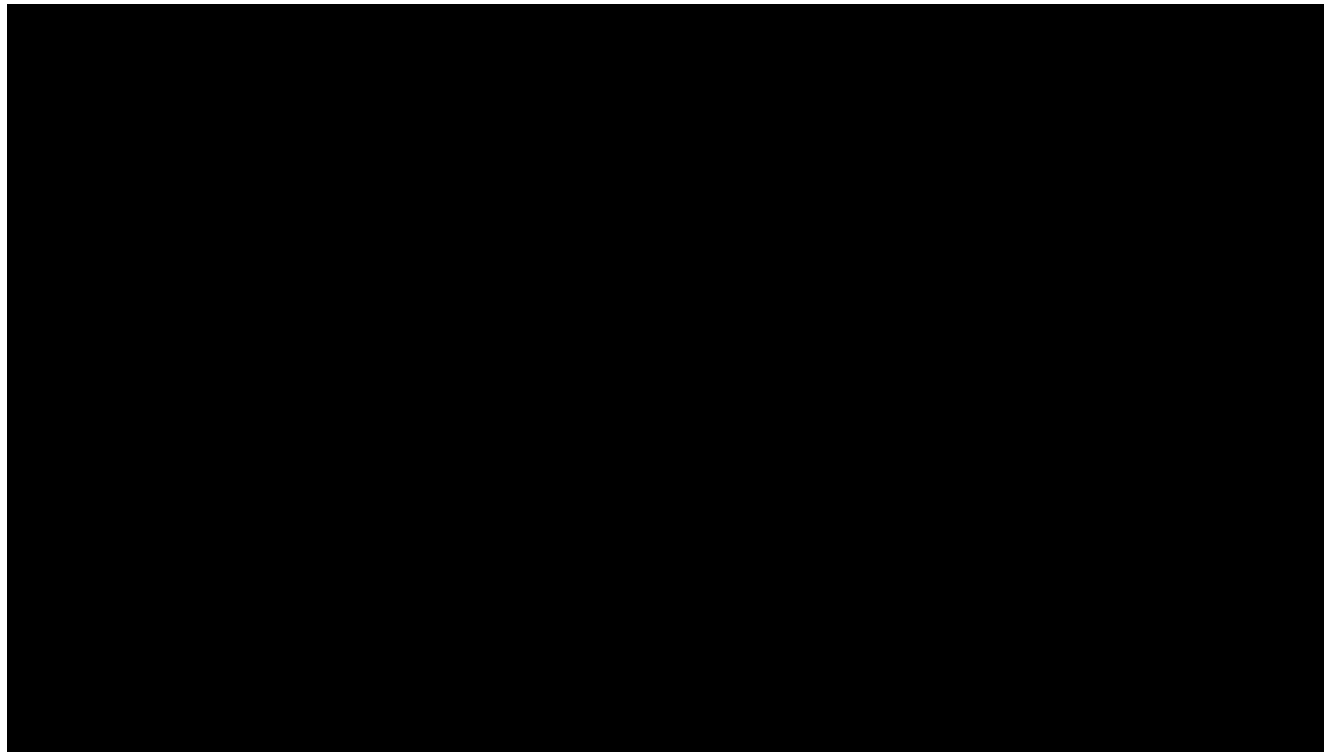
- La stabilité
  - La capsule et ligaments = stabilisateurs passifs « faibles »



Précis d'anatomie, Kamina

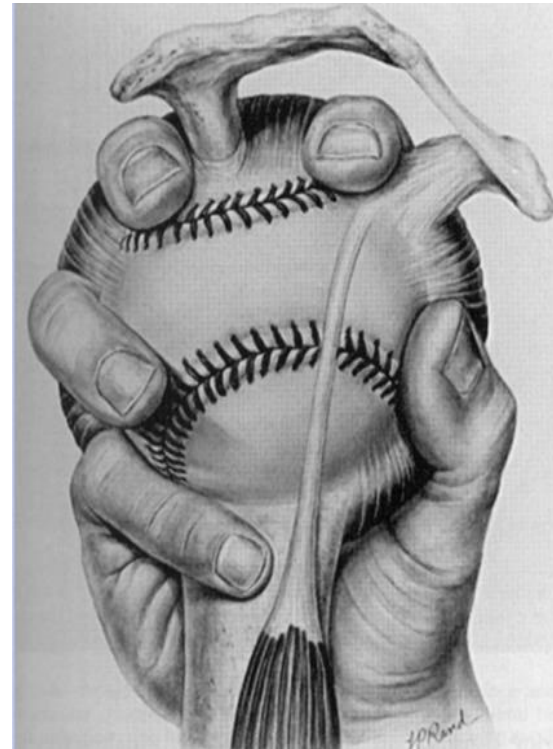
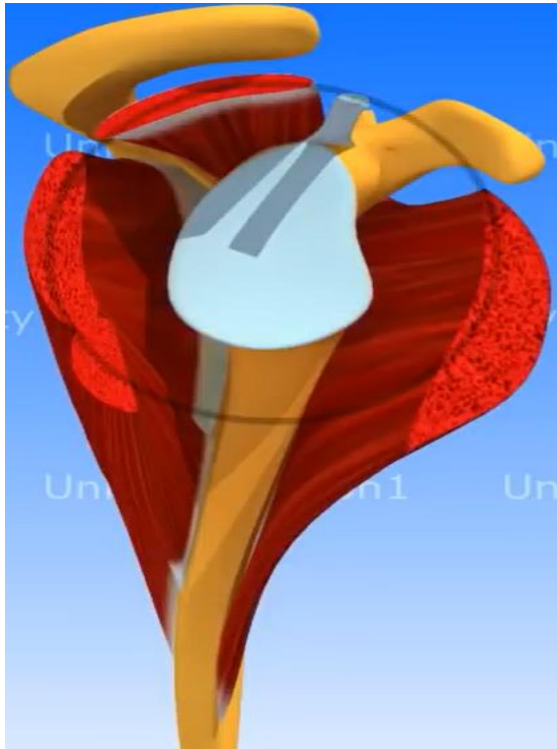
# Bases d'anatomie

- La stabilité
  - La coiffe des rotateurs = stabilisateurs actifs « puissants »



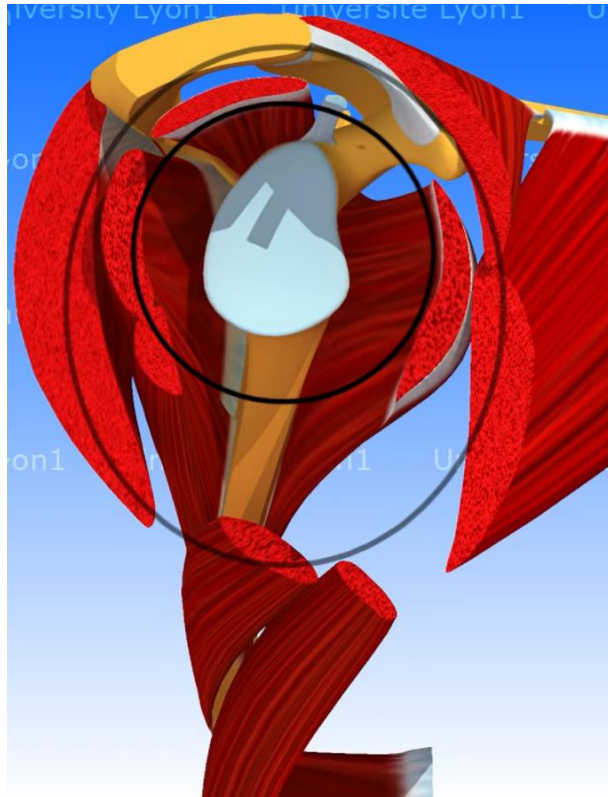
# Bases d'anatomie

- La stabilité
  - La coiffe des rotateurs = stabilisateurs actifs « puissants »



# Bases d'anatomie

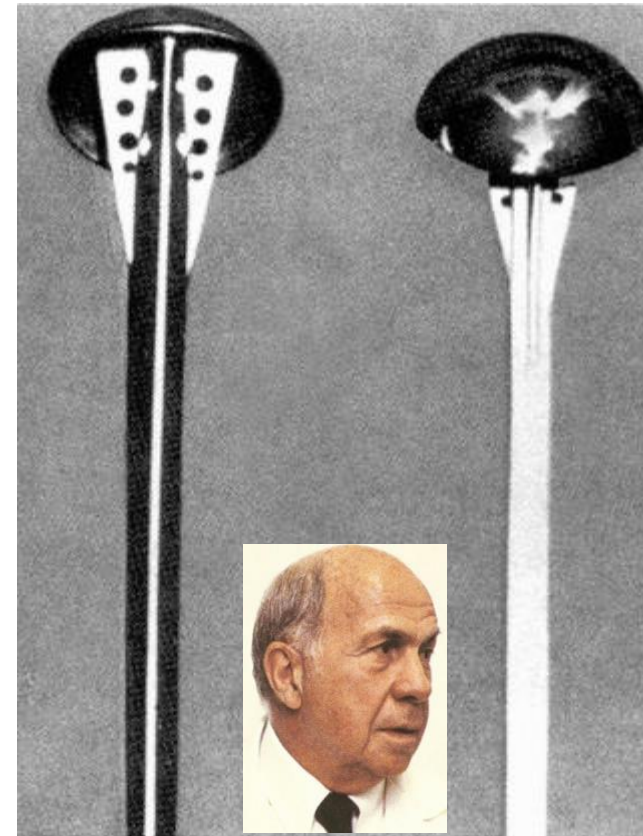
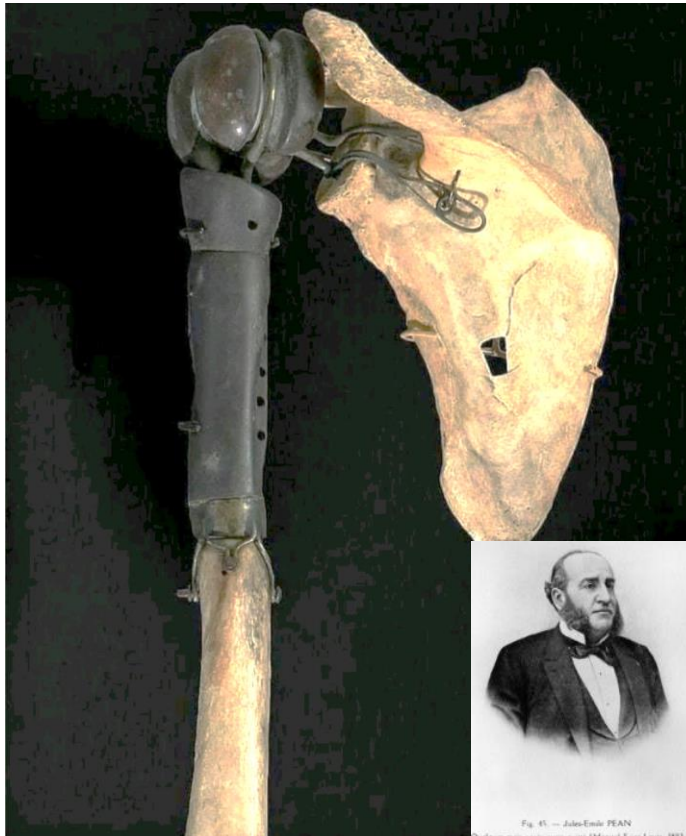
- La puissance
  - Les muscles superficiels



# Historique et évolution concept/design

# Historique

- La chirurgie prothétique de l'épaule est relativement récente
  - Fin du XIXe siècle
  - Années 1950



# Historique et évolution design/concept

- Les prothèses humérales conventionnelles modernes et implants glénoïdiens (prothèse totale anatomique)
  - Années 1970 (« modulaire »)      Années 1990 (« adaptable »)

# Historique et évolution design/concept

- La prothèse totale inversée (contrainte)
  - Révolution intellectuelle dans les années 1980-1990
  - La solution en cas de rupture de coiffe des rotateurs

# Historique et évolution design/concept

- A partir des années 2000, optimisations et améliorations de ces 2 concepts
  - **Racourssissement des tiges humérales**
  - Convertibilité (PTEA -> PTEI)
  - Compensation des déformations osseuses
  - Fixation des implants (hybride, verrouillé)
  - Implants spécifiques: fracture, révision

# Historique et évolution design/concept

- A partir des années 2000, optimisations et améliorations de ces 2 concepts
  - Racourcissement des tiges humérales
  - **Convertibilité (PTEA -> PTEI)**
  - Compensation des déformations osseuses
  - Fixation des implants (hybride, verrouillé)
  - Implants spécifiques: fracture, révision

# Historique et évolution design/concept

- A partir des années 2000, optimisations et améliorations de ces 2 concepts
  - Racourcissement des tiges humérales
  - Convertibilité (PTEA -> PTEI)
  - **Compensation des déformations osseuses**
  - Fixation des implants (hybride, verrouillé)
  - Implants spécifiques: fracture, révision

# Historique et évolution design/concept

- A partir des années 2000, optimisations et améliorations de ces 2 concepts
  - Racourcissement des tiges humérales
  - Convertibilité (PTEA -> PTEI)
  - Compensation des déformations osseuses
  - **Fixation des implants (hybride, verrouillé)**
  - Implants spécifiques: fracture, révision

# Historique et évolution design/concept

- A partir des années 2000, optimisations et améliorations de ces 2 concepts
  - Racourcissement des tiges humérales
  - Convertibilité (PTEA -> PTEI)
  - Compensation des déformations osseuses
  - Fixation des implants (hybride, verrouillé)
  - **Implants spécifiques: fracture, révision**

# Les différents modèles de prothèse d'épaule (PH, PTEA, PTEI)

Indication(s) principale(s)

Illustrations cliniques

Résultats

Limites et échecs

# Indications en général

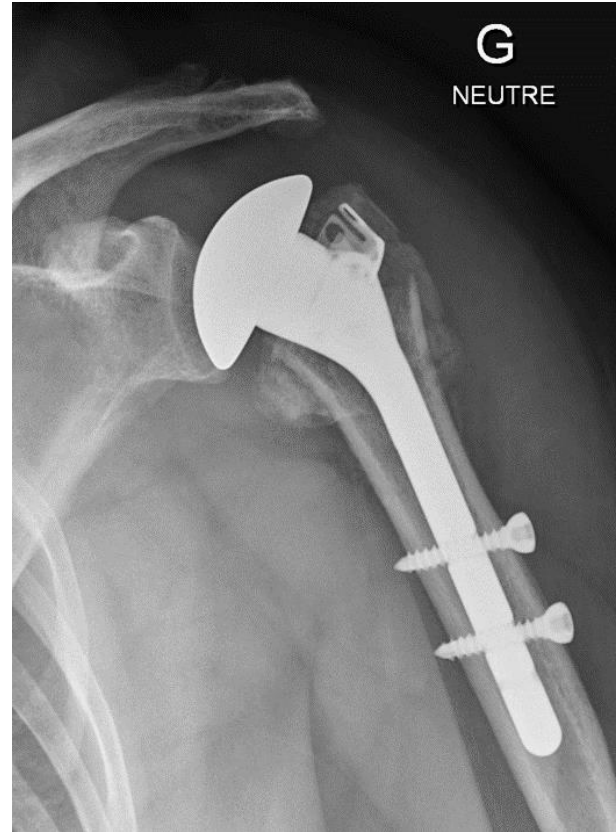
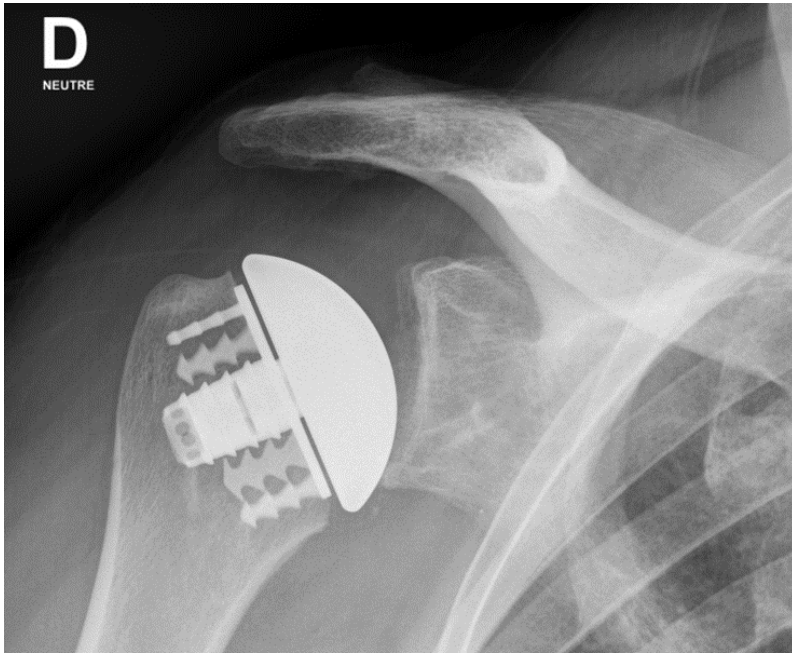
- Omarthrose centrée (20%)
- Omarthrose à coiffe déficiente (15%)
- Rupture de coiffe des rotateurs sans arthrose (15%)
- Fracture d'extrémité supérieure de l'humérus (25%)
- Arthrite inflammatoire (2%)
- Ostéonécrose aspetique de la tête humérale (5%)
- Séquelles de fracture (5%)
- Révisions de prothèse (3%)
- Tumeurs...

# La prothèse humérale (simple)

# La prothèse humérale (simple), indications

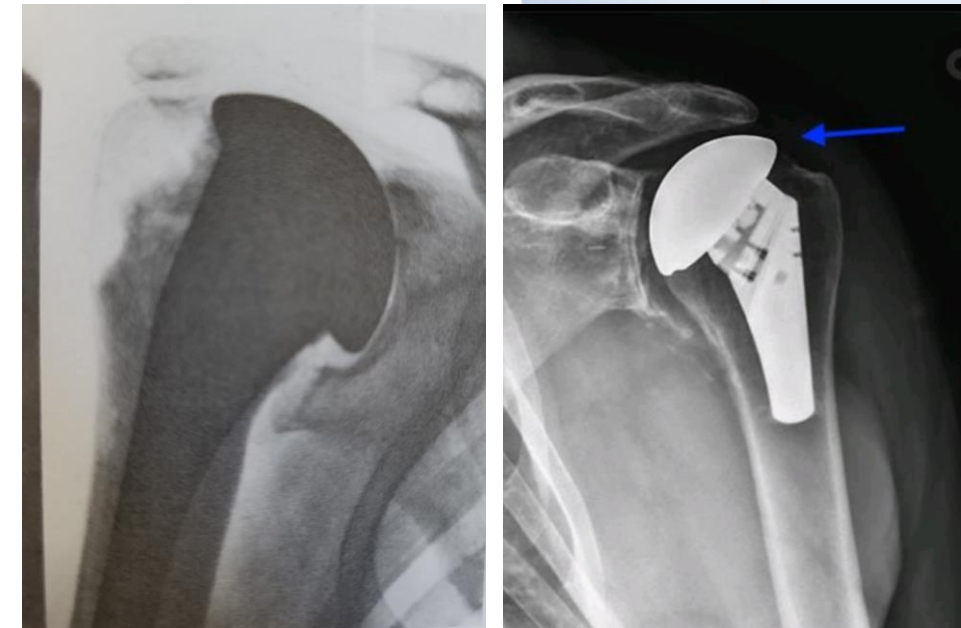
- Limitées aux patients jeunes le plus souvent...
  - Ostéonécrose aspetique tête humérale avec glène saine
  - FESH complexe avec impossibilité / échec d'ostéosynthèse
  - Omarthrose centrée à coiffe compétente

# La prothèse humérale (simple), cas cliniques



# La prothèse humérale (simple), résultats limites et échecs

- Peu de complications à court terme...
- Taux de survie à 10 ans > 90%
- Dégradation du résultat après 5-6 ans
  - Érosion glénoïdienne
  - Lésion de coiffe des rotateurs secondaire

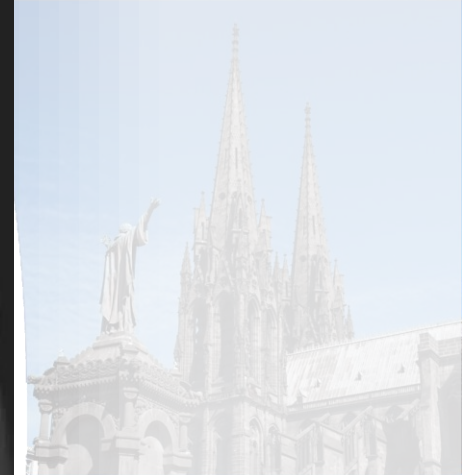
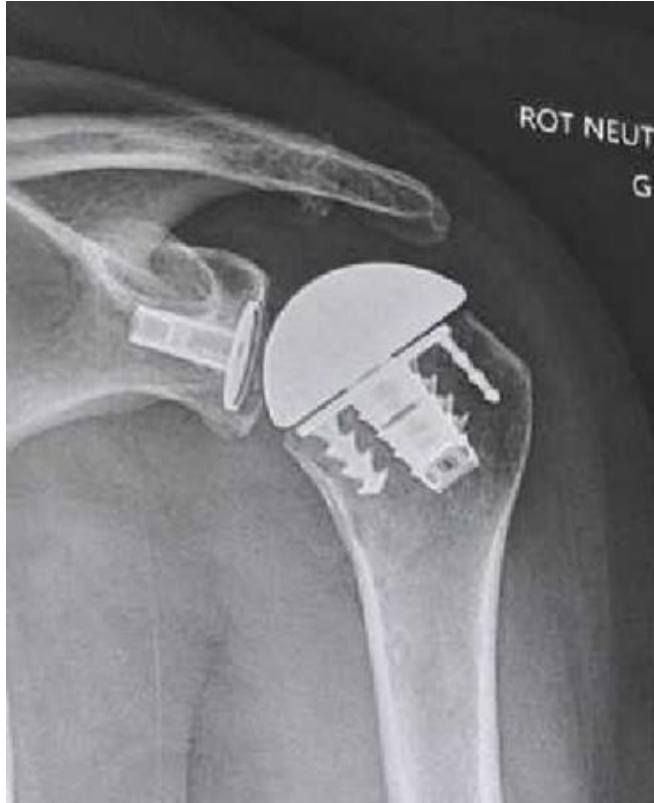


# La prothèse totale anatomique

# La PTEA, indications

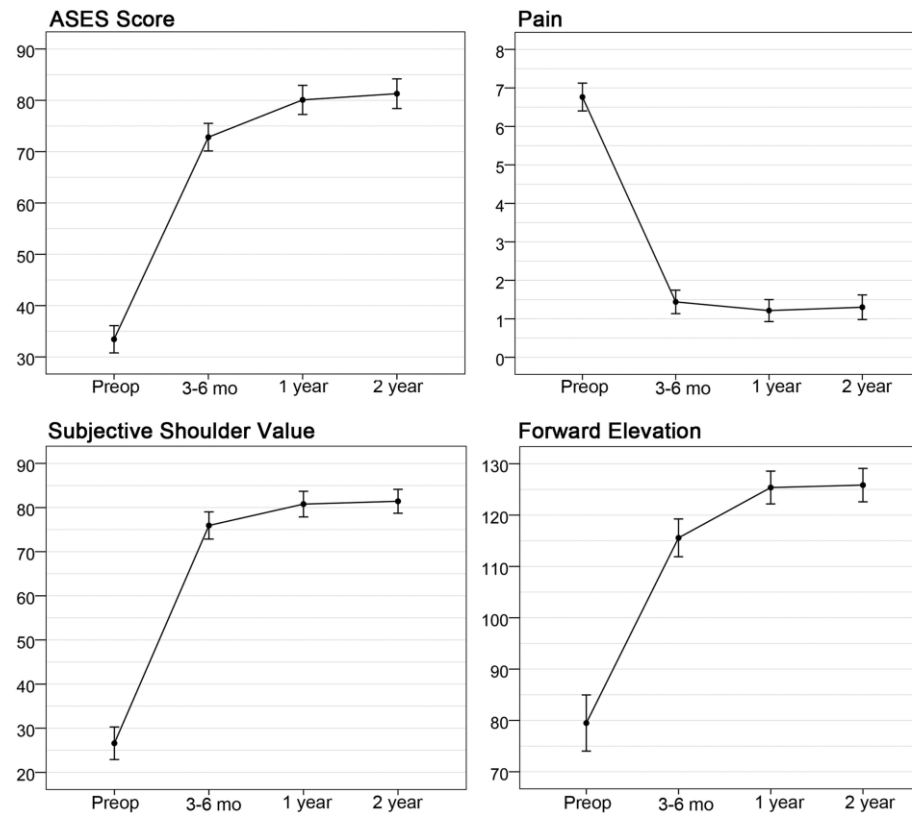
- Epaule dégénérative avec coiffe des rotateurs « compétente » et peu de déformation osseuse...
  - Omarthrose centrée
  - Ostéonécrose aseptique de tête humérale
  - Arthrite inflammatoire

# La PTEA, cas cliniques



# La PTEA, résultats

- Excellents résultats, « épaule oubliée »
- Reprise du sport > 90% des cas



> JSES Int. 2021 Apr 21;5(4):776-781. doi: 10.1016/j.jseint.2021.03.007. eCollection 2021 Jul.

## Speed of recovery of the most commonly performed shoulder surgeries

Florian Grubhofer <sup>1</sup>, Andres R Muniz Martinez <sup>1</sup>, Lukas Ernstbrunner <sup>2</sup>, Jillian Haberli <sup>1</sup>, Megan E Selig <sup>1</sup>, Karen Yi <sup>1</sup>, Jon J P Warner <sup>1</sup>

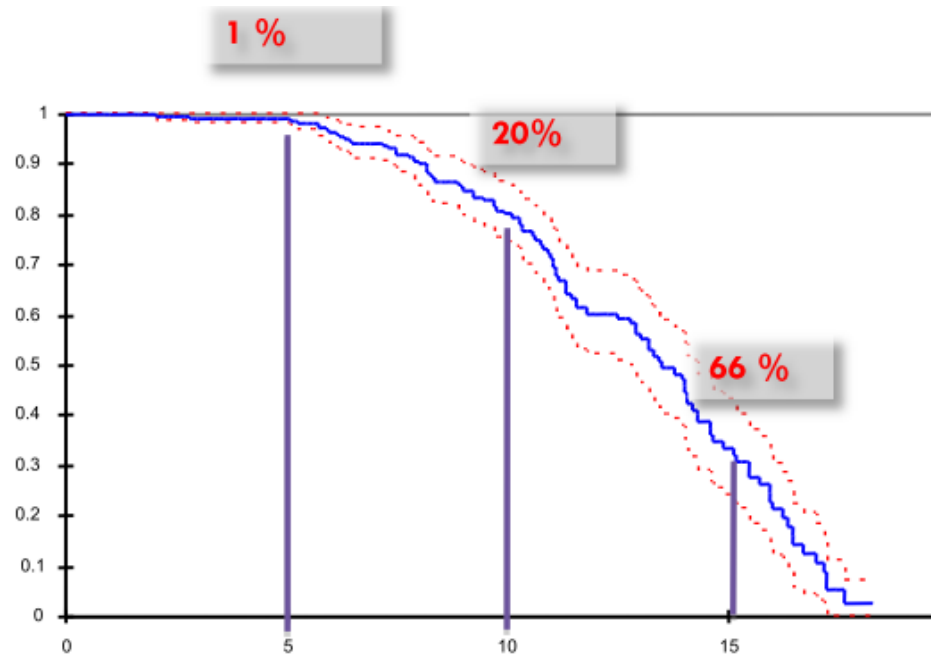
Review > Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2018 Jan;26(1):100-112. doi: 10.1007/s00167-017-4547-1. Epub 2017 Apr 13.

## Return to sport after shoulder arthroplasty: a systematic review and meta-analysis

Joseph N Liu <sup>1</sup>, Michael E Steinhaus <sup>2</sup>, Grant H Garcia <sup>2</sup>, Brenda Chang <sup>3</sup>, Kara Fields <sup>3</sup>, David M Dines <sup>4</sup>, Russell F Warren <sup>4</sup>, Lawrence V Gulotta <sup>4</sup>

# La PTEA, résultats, limites et échecs

- Taux de survie globale à 10 ans: 80%
- L'implant glénoïdien est l'élément faible (descellement)



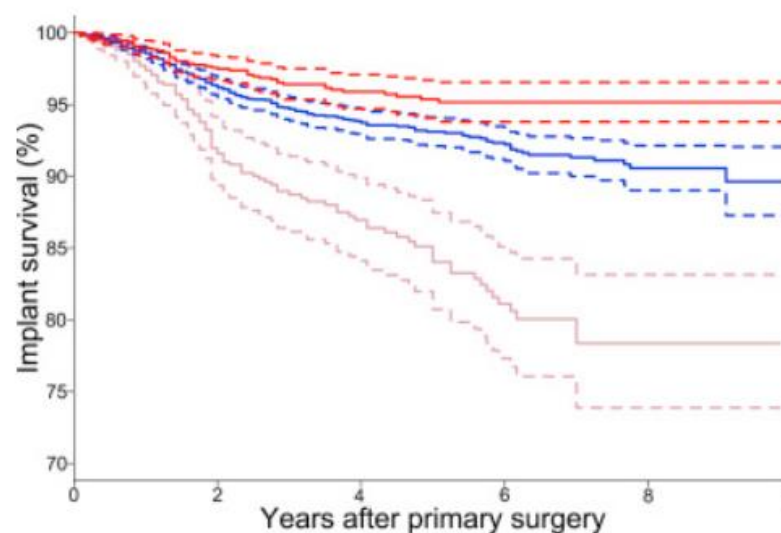
Multicenter Study > J Shoulder Elbow Surg. 2011 Apr;20(3):385-94.  
10.1016/j.jse.2010.07.011. Epub 2010 Nov 5.

20 results of a convex-back cemented keeled glenoid component in primary osteoarthritis: multicenter study with a follow-up greater than 5 years

Gilles Walch<sup>1</sup>, Allan A Young, Barbara Melis, Dominique Gazielly, Markus Loew, Pascal Boileau

# La PTEA, résultats, limites et échecs

- Taux de survie globale à 10 ans: 80-90%
- L'implant glénoïdien est l'élément faible (descellement)
  - Âge du patient
  - Déformation glénoïdienne
  - Design de l'implant et préparation



Multicenter Study > Osteoarthritis Cartilage. 2018 May;26(5):659-665.  
doi: 10.1016/j.joca.2018.02.896. Epub 2018 Feb 21.

Anatomical total shoulder arthroplasty used for glenohumeral osteoarthritis has higher survival rates than hemiarthroplasty: a Nordic registry-based study

J V Rasmussen<sup>1</sup>, R Hole<sup>2</sup>, T Metlie<sup>3</sup>, S Brorson<sup>4</sup>, V Äärimäa<sup>5</sup>, Y Demir<sup>6</sup>, B Salomonsson<sup>7</sup>, S L Jensen<sup>8</sup>

Fig. 3 The unadjusted cumulative survival rate of age categories: >75 years (red), 55-75 years (blue) and <55 years (pink),  $P < 0.001$ .

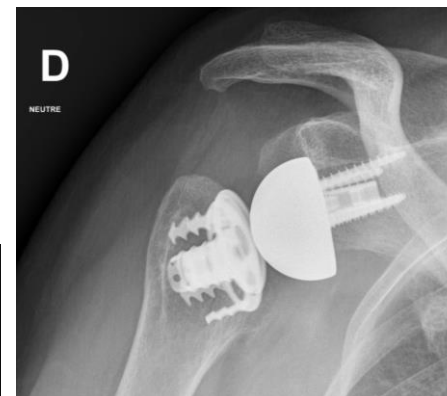
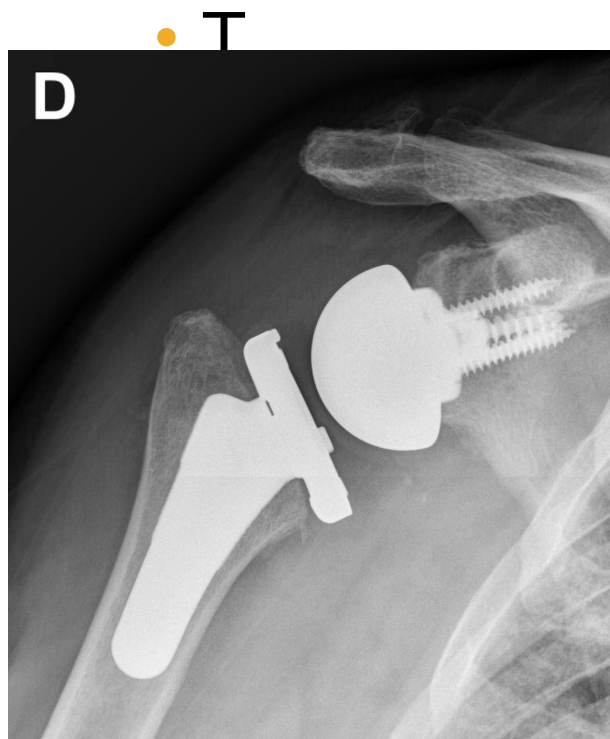
# La prothèse totale inversée



# La PTEI, indications

- Quasiment toutes les situations où il y a une lésion de coiffe des rotateurs et/ ou une difficulté « anatomique » (déformation osseuse)
  - Omarthrose avec rupture de coiffe
  - Omarthrose centrée avec déformation glénoïdienne
  - Rupture de coiffe non réparable
  - FESH chez la personne âgée
  - Séquelles
  - Reprise
  - ...

# La PTEI, cas cliniques



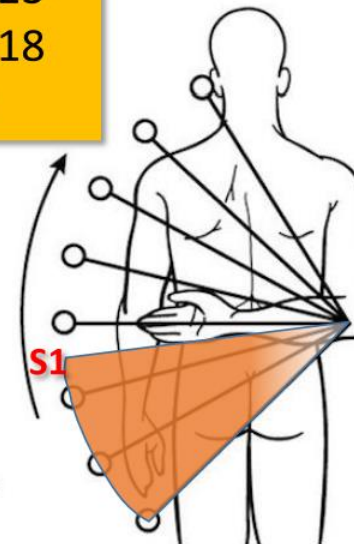
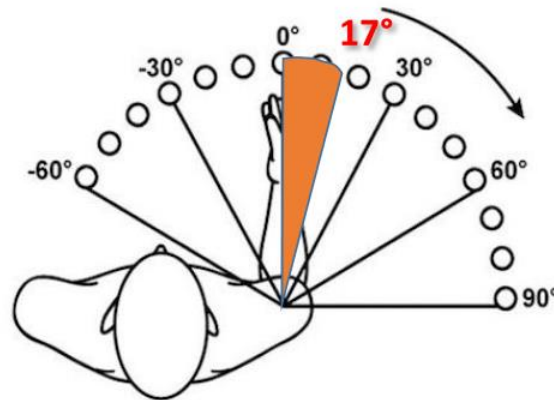
# La PTEI, résultats

- Résultats fonctionnels constant mais globalement inférieurs à la PTEA

**N= 420 patients** - **78 ans-** ( $\pm 8$ ) - Recul moyen de **28 mois** (12 à 60)



|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| Constant Absolu  | 57 pts $\pm 15$ |
| Constant Pondéré | 86% $\pm 23$    |
| SSV              | 70% $\pm 18$    |
| Score ADLER      | 24/30           |



Reverse shoulder arthroplasty for recent proximal humerus fractures: Outcomes in 422 cases.  
Gallinet D, Cazeneuve JF, Boyer E, Menu G, Obert L, Ohi X, Bonneville N, Valenti P, Boileau P; Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SoFCOT).  
Orthop Traumatol Surg Res. 2019 Sep;105(5):805-811. doi: 10.1016/j.otsr.2019.03.019. Epub 2019 Jul 3.

# La PTEI, résultats, limites et échecs

- Taux de survie à 15 ans > 85%
- Taux de complications précoces : 10-20%
- L'implant glénoïdien était l'élément faible (descellement...)
- En cas de problème les solutions sont complexes !

Most frequent postoperative complications and their surgical treatment

| Complication      | Frequency | Mean Delay (mo.)       |
|-------------------|-----------|------------------------|
| Infection         | 61 (3.8%) | 26.3 (±28.4) (0.6–112) |
| Instability       | 45 (2.8%) | 19.2 (±32.7) (0–139)   |
| Glenoid loosening | 25 (1.6%) | 45.5 (±52.3) (0.4–154) |
| Humeral loosening | 23 (1.4%) | 62.8 (±55.1) (9–180)   |
| Humeral fracture  | 23 (1.4%) | 49.5 (±38.1) (0.1–121) |
| Nerve injury      | 22 (1.4%) | -                      |

> J Clin Med. 2022 May 10;11(10):2677. doi: 10.3390/jcm11102677.

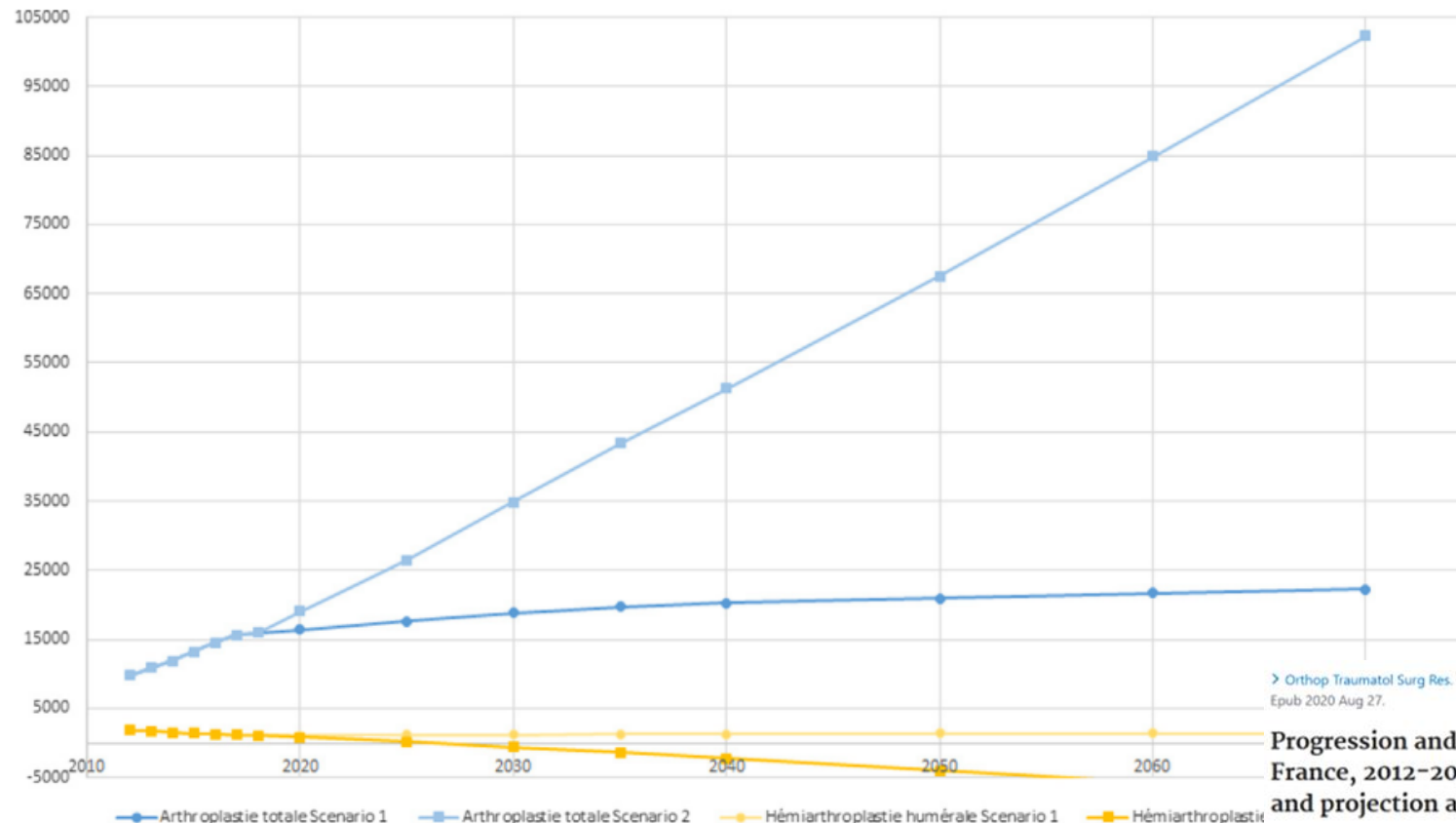
## Survivorship of Reverse Shoulder Arthroplasty According to Indication, Age and Gender

Mikaël Chelli <sup>1</sup>, Pascal Boileau <sup>1</sup>, Peter Doms <sup>2</sup>, Philippe Clavert <sup>3</sup>, Julien Berhouet <sup>4</sup>, Philippe Collin <sup>5</sup>, Gilles Walch <sup>6</sup>, Luc Favard <sup>4</sup>

# Epidémiologie et tendance d'utilisation

# Epidémiologie et tendance d'utilisation

- Une tendance globale à plus de prothèse totale



# Epidémiologie et tendance d'utilisation

- Une tendance globale et constante vers la domination de la PTEI

**Table 2 Incidence of procedures per 100,000 persons by year in the United States.**

|                  | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| RTSA             | 7.3  | 9.1  | 11.1 | 14.1 | 16.6 | 19.3 |
| Anatomic TSA     | 9.5  | 10.4 | 10.8 | 11.3 | 11.9 | 12.5 |
| Hemiarthroplasty | 3.7  | 3.2  | 2.6  | 2.2  | 1.8  | 1.5  |

\*RTSA = reverse total shoulder arthroplasty, TSA = total shoulder arthroplasty

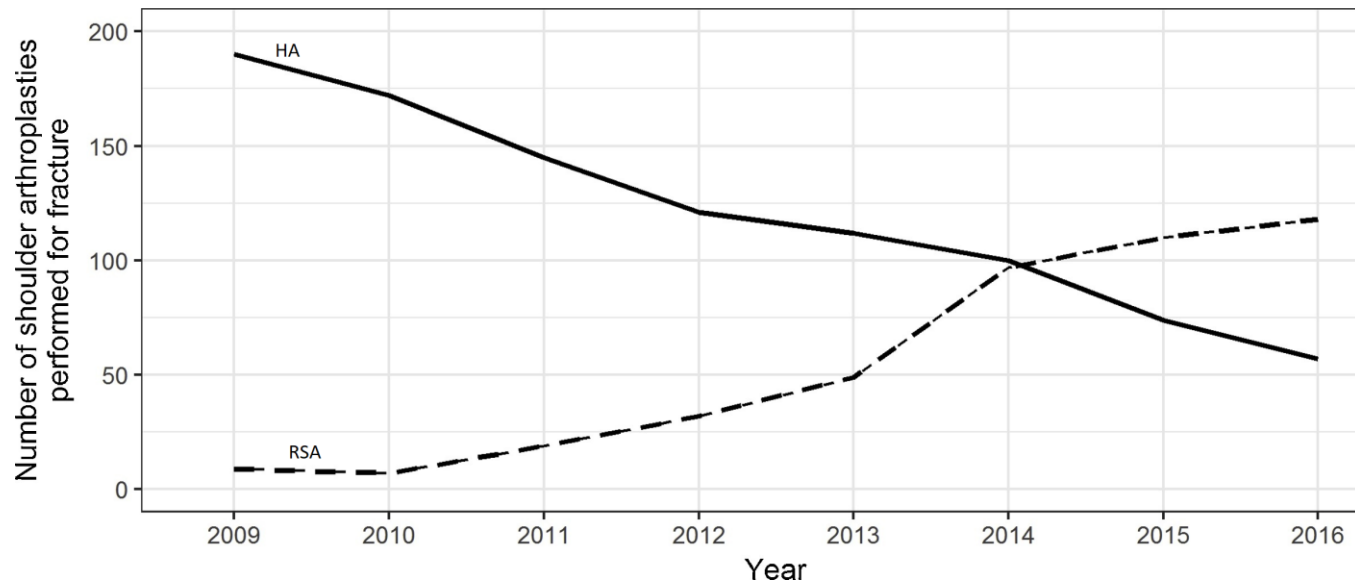
> J Shoulder Elbow Surg. 2021 May;30(5):1159-1166. doi: 10.1016/j.jse.2020.08.010.  
Epub 2020 Aug 26.

**Increasing incidence of primary reverse and anatomic total shoulder arthroplasty in the United States**

Matthew J Best <sup>1</sup>, Keith T Aziz <sup>2</sup>, John H Wilckens <sup>2</sup>, Edward G McFarland <sup>2</sup>, Uma Srikumaran <sup>2</sup>

# Epidémiologie et tendance d'utilisation

- Une tendance globale et constante vers la domination de la PTEI



[Comparative Study](#) > [Injury](#). 2019 Mar;50(3):676-680. doi: 10.1016/j.injury.2019.01.034.  
Epub 2019 Jan 30.

**The increasing role of reverse total shoulder arthroplasty in the treatment of proximal humerus fractures**

Mark T Dillon <sup>1</sup>, Heather A Prentice <sup>2</sup>, William E Burfeind <sup>2</sup>, Priscilla H Chan <sup>2</sup>, Ronald A Navarro <sup>3</sup>

# Technique de mise en place d'une prothèse totale inversée

# En pré-opératoire

- Je planifie



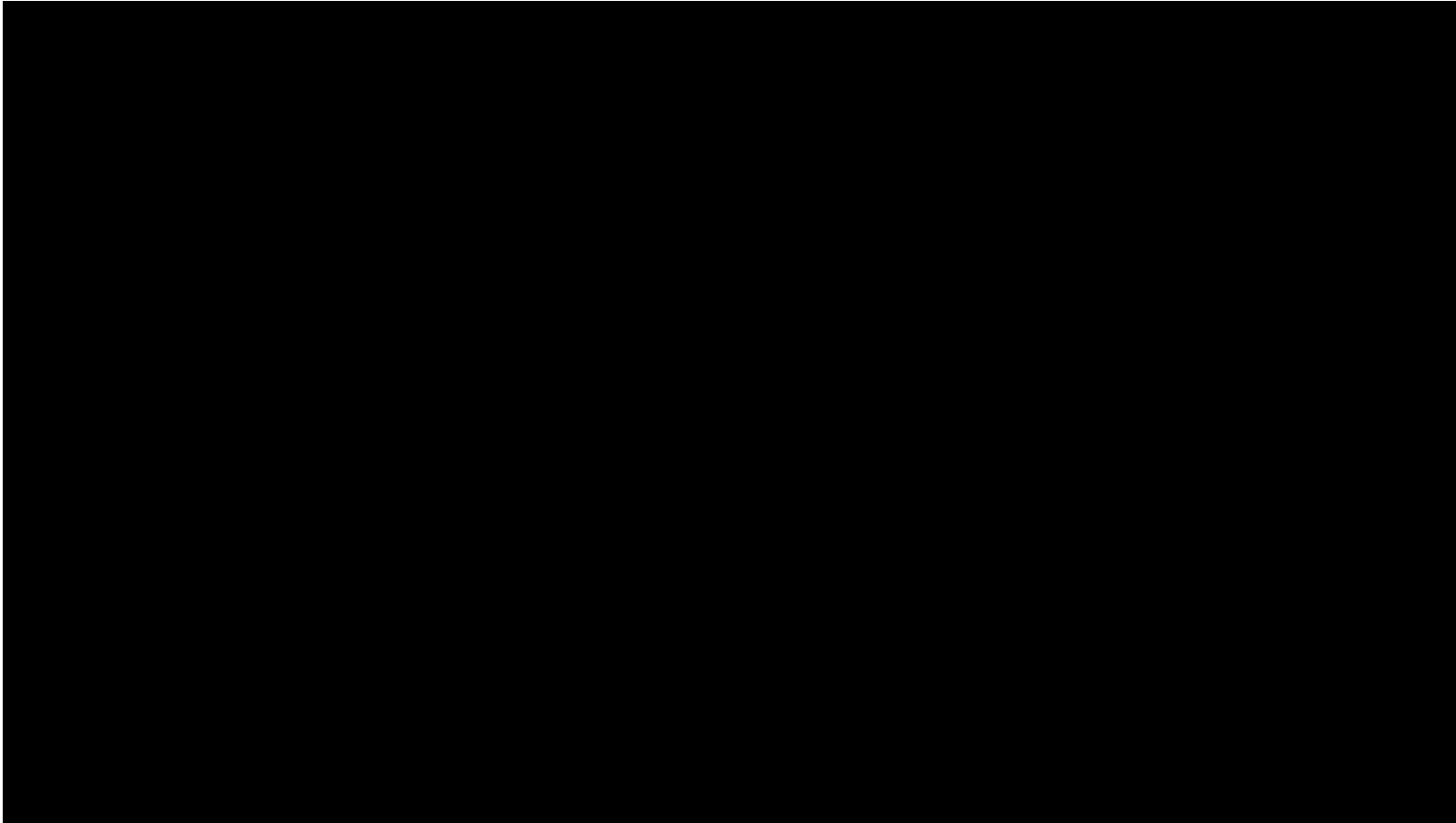
# En pré-opératoire

- Je planifie ?



# En per-opérateur

- J'exécute le plan



« Technique opératoire, document non promotionnel »

**33<sup>E</sup> Journées nationales de formation sur les dispositifs médicaux**

# Conclusion

# Conclusion

- Epaule = diversité et complexité
- Nombreuses solutions prothétiques
- Coopération entre chirurgiens et pharmaciens indispensables pour obtenir les meilleurs résultats