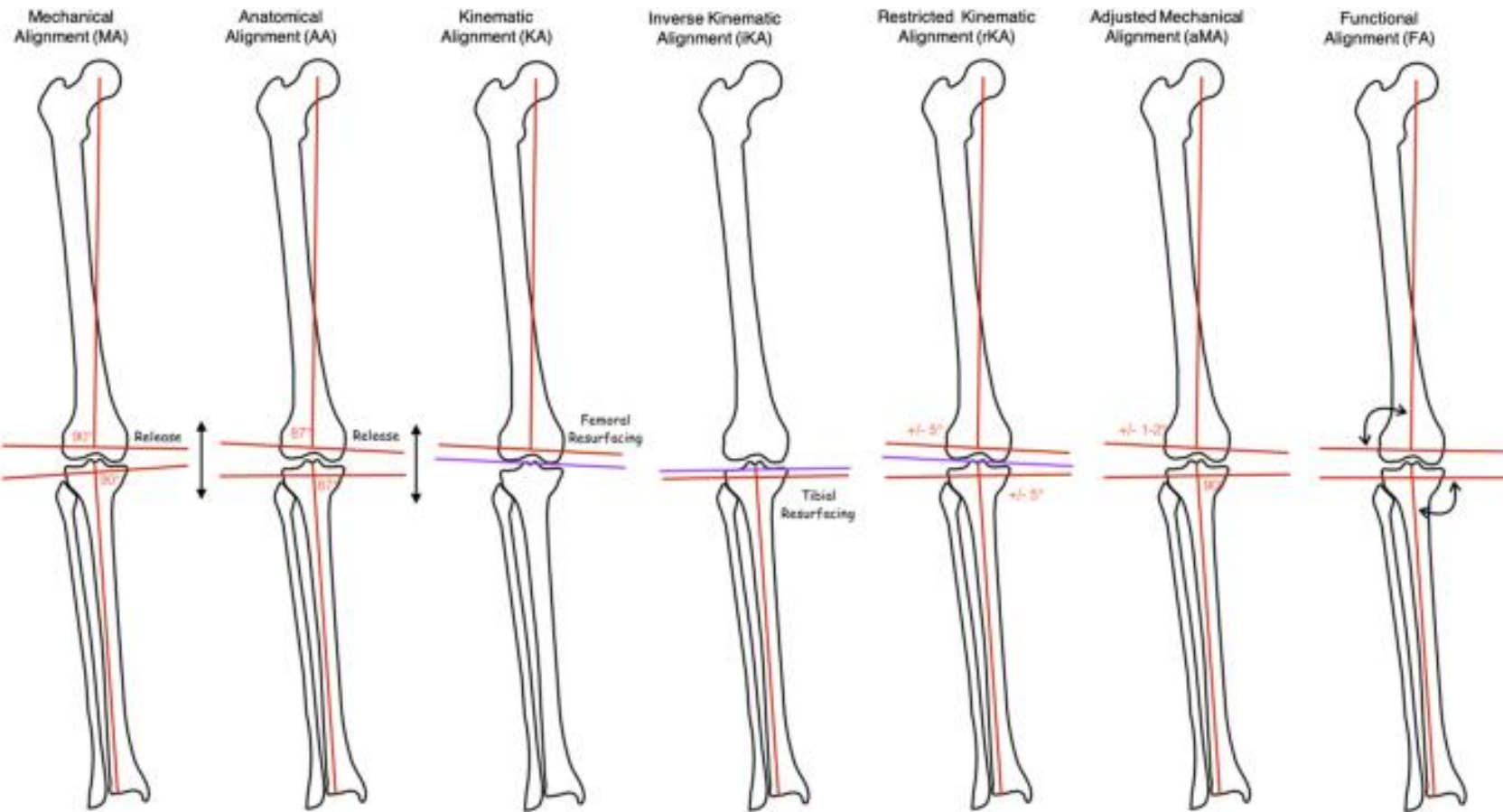


L'ALIGNEMENT DES PROTHÈSES DE GENOU

CONGRÈS ANNUEL ABAOT 2024 – BRUXELLES

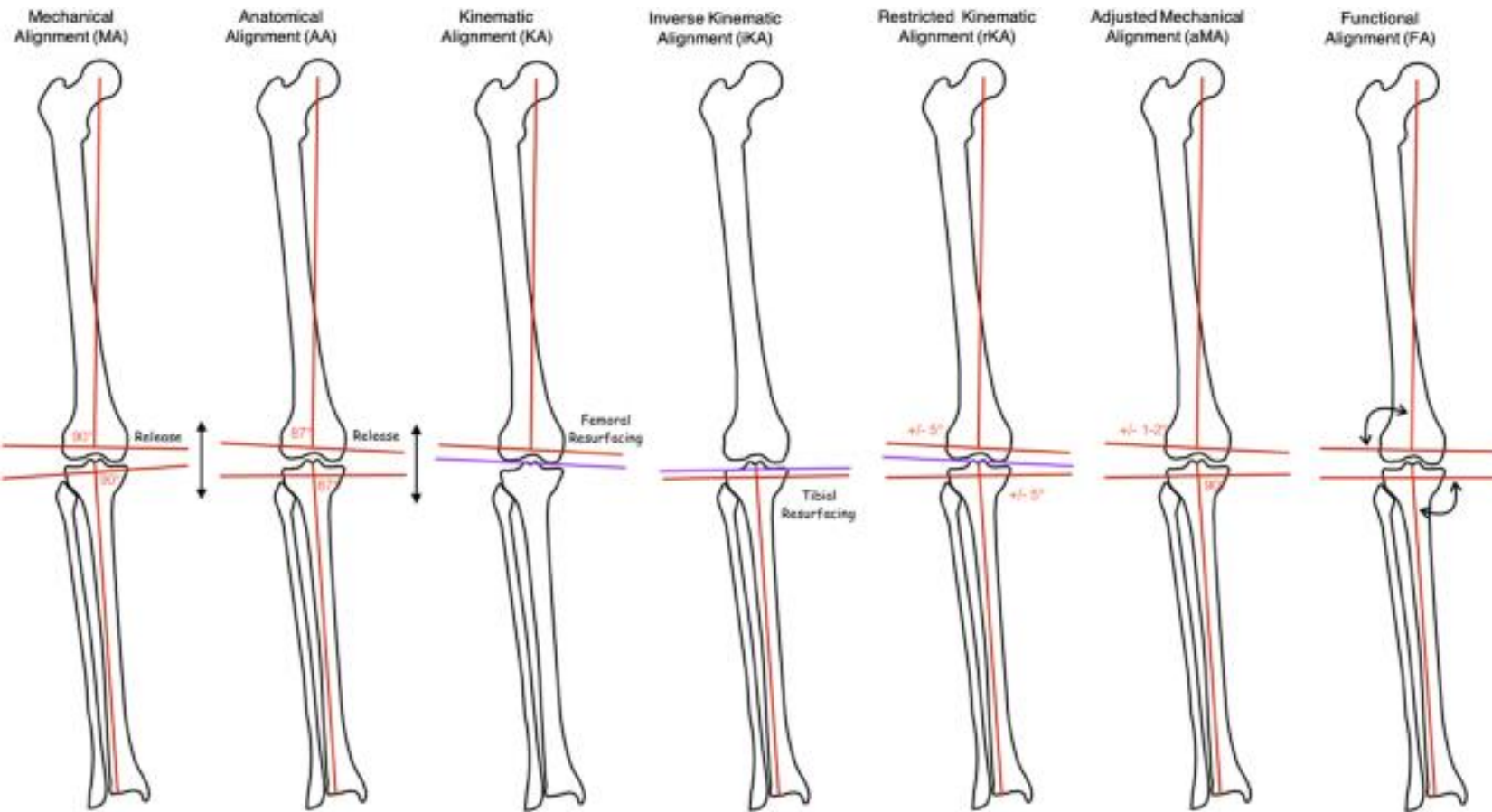




DR ALEXANDRE NETTEN

DISCLOSURE : MEDACTA CONSULTANT





L'ALIGNMENT DES PROTHÈSES DE GENOU

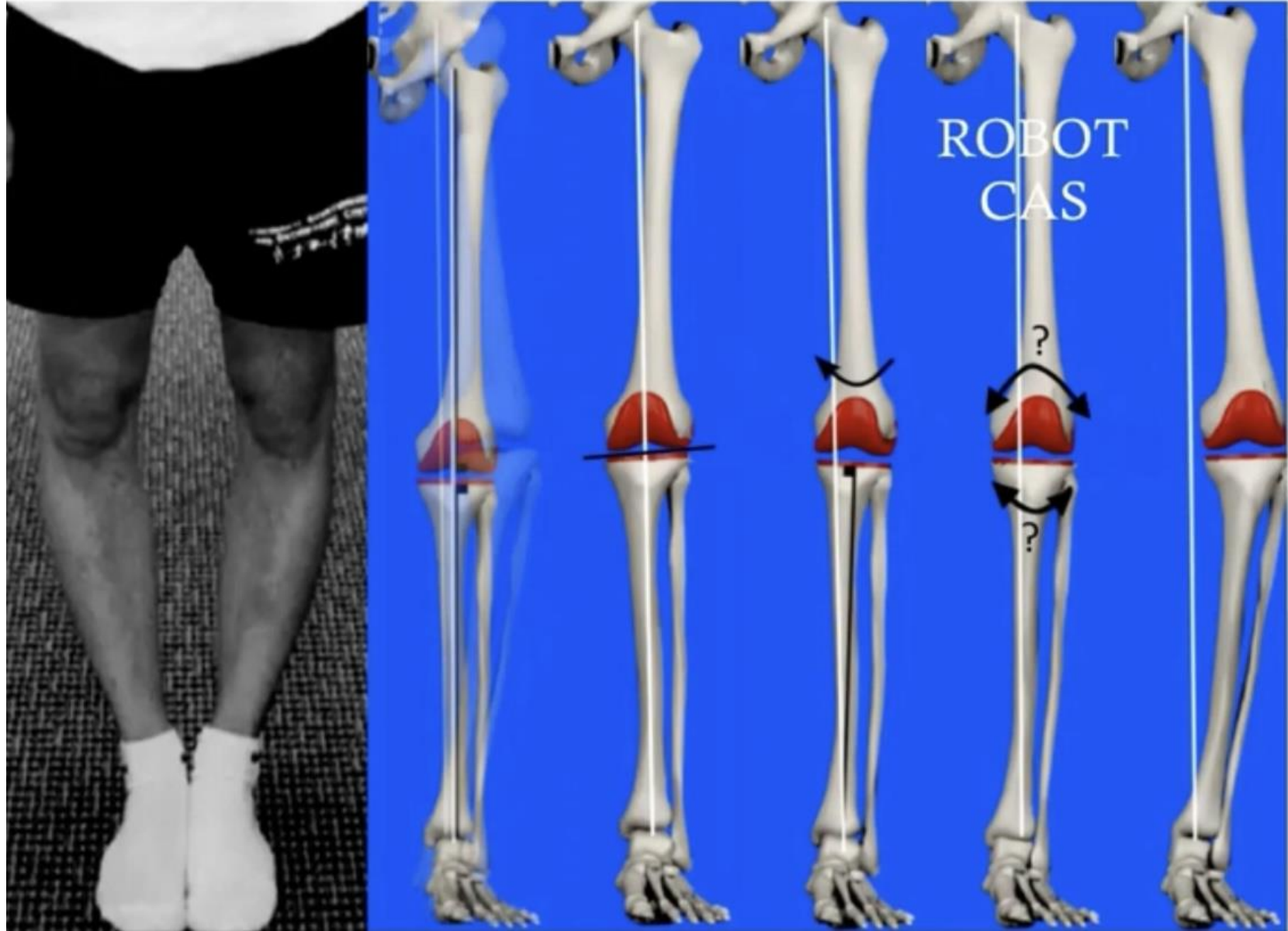
CONGRÈS ANNUEL ABAOT 2024 – BRUXELLES



Systematic Implantations

Personalized Implantations

MA AA aMA FA KA/rKA

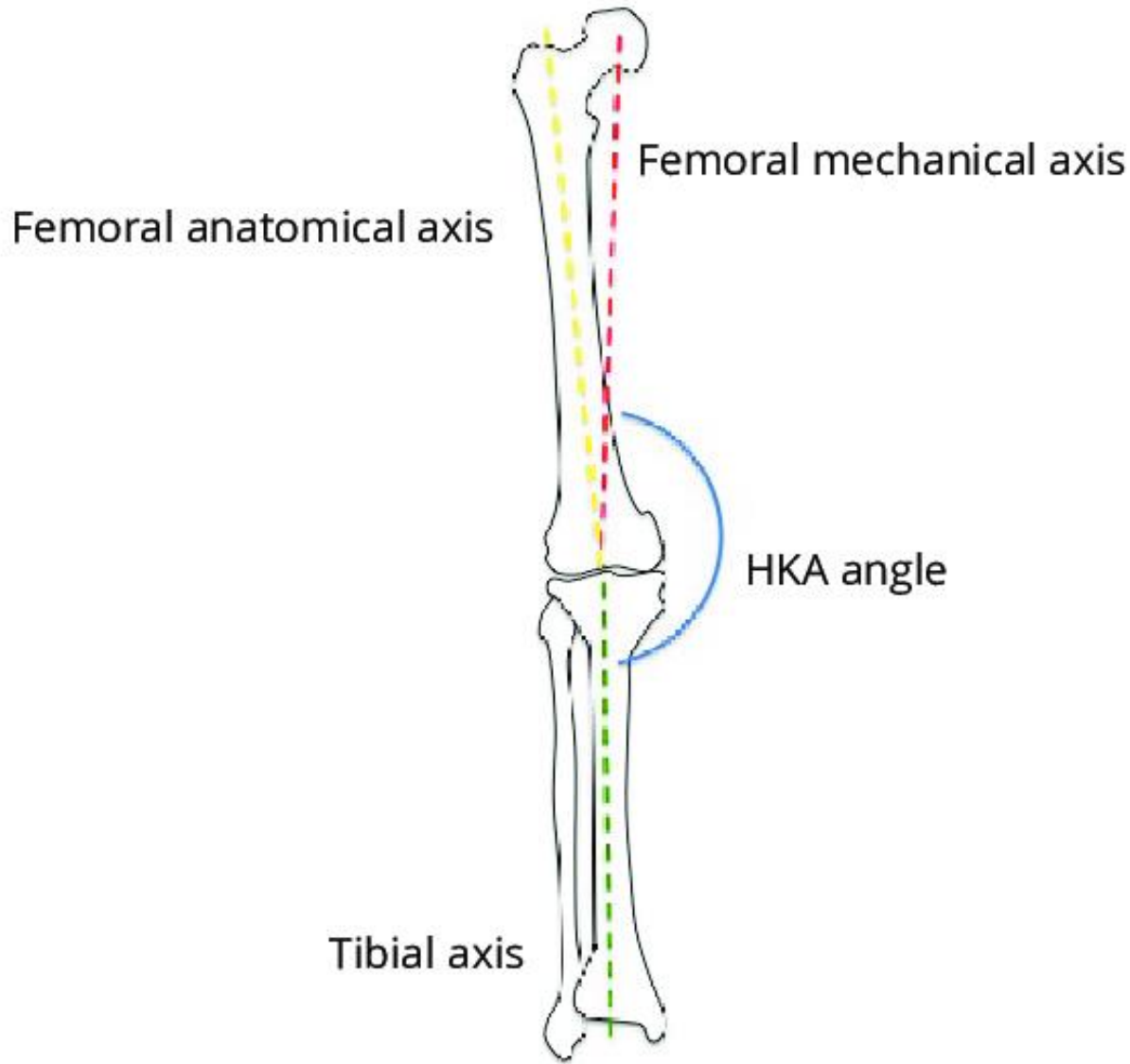


RAPPEL

But d'une PTG:

- Disparition (ou diminution) de la douleur due à l'arthrose
- Restitution de la fonction du genou: amplitude articulaire, stabilité dans tout le ROM, proprioception...
- Survie maximale à long terme des implants (patients + jeunes, + actifs)





RAPPEL ANATOMIQUE

Sur le plan coronal/frontal:

- Fémur: axe anatomique \neq axe mécanique
- Tibia: axe anatomique = axe mécanique

Angle HKA (depuis lgtps considéré comme devant être à 180°)

Angle HKS (axe meca/axe anat fémur)

Mouvement de flexion/extension, roulement des condyles sur le plateau et rotation externe du tibia en extension

HISTORIQUEMENT

ALIGNEMENT MECANIQUE

- Restaurer un axe mécanique neutre grâce aux implants considéré comme garant de la survie à long terme

- Réalisation d'un espace orthogonal identique en extension et en flexion

- Limiter le stress en cisaillement sur l'interface os-ciment-implant

DR ALEXANDRE NETTEN

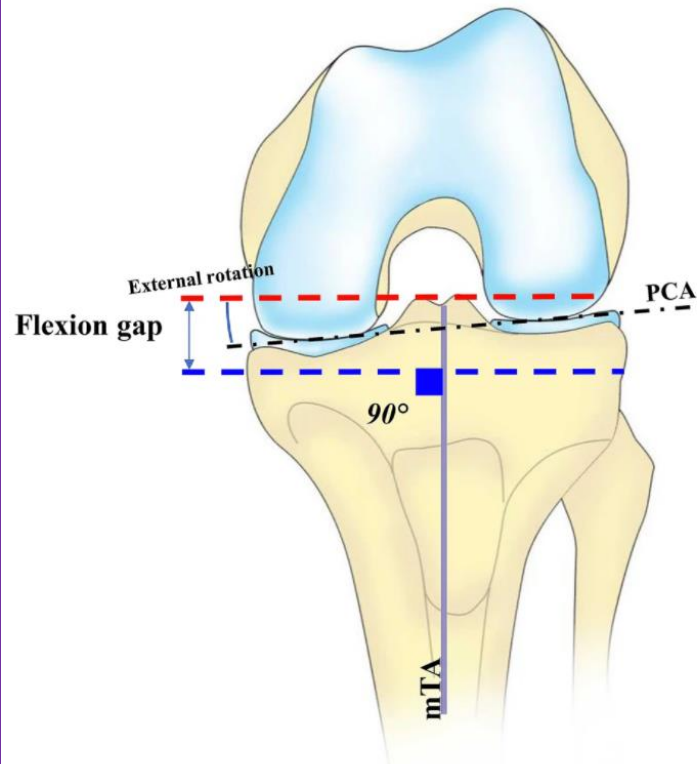
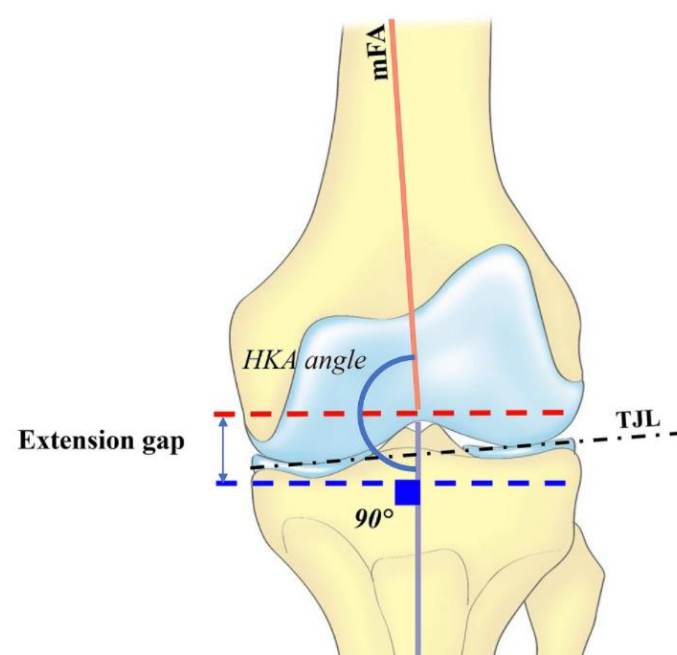


ALIGNMENT MECANIQUE

- Coupe tibiale perpendiculaire à l'axe mécanique

- Coupe fémorale souvent à 6° de valgus fémoral en extension

- Nécessité de rotation externe de l'implant fémoral pour compenser la coupe tibiale (3 à 5°)



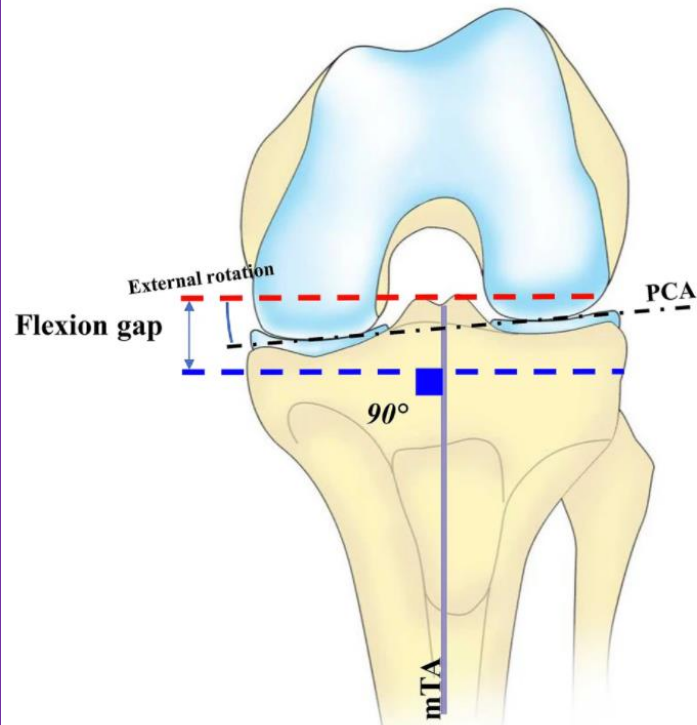
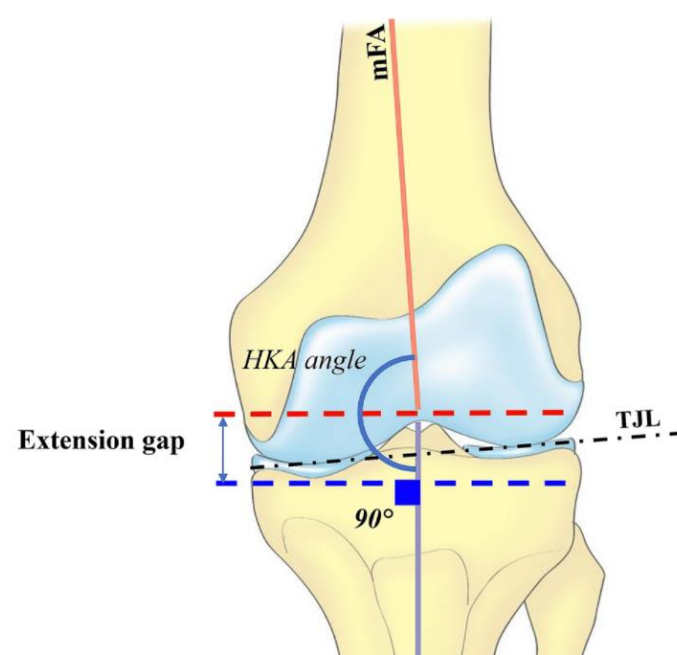
ALIGNMENT MECANIQUE

→ Résections tibiale latérale et fémorale médiale augmentées

Résection asymétrique ≠ balance ligamentaire physiologique

→ Libération interne souvent nécessaire pour balance en extension dans les genoux varum

→ Distalisation de l'interligne articulaire externe : augmentation contrainte fémoro-patellaire en flexion.

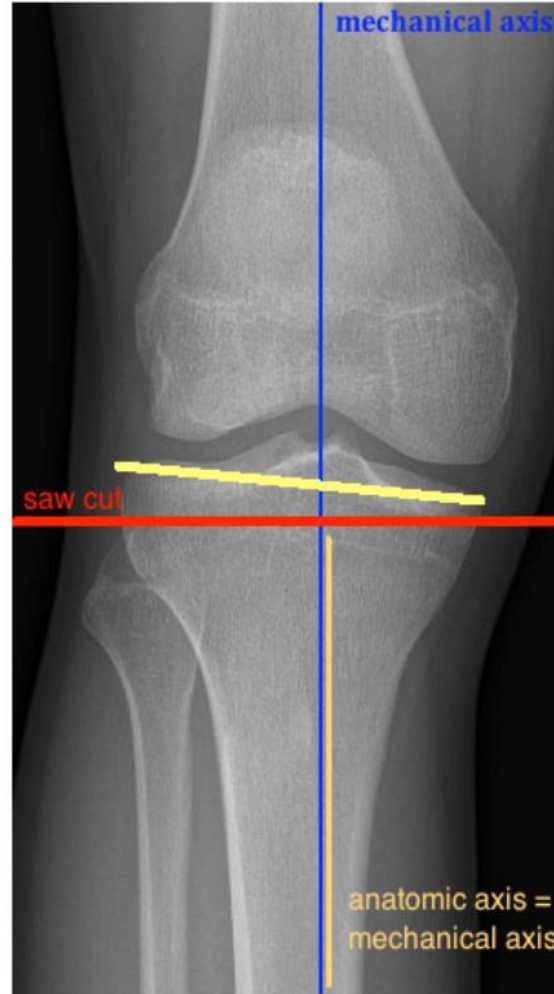


ALIGNMENT MECANIQUE

L'objectif de l'AM n'est pas de restaurer un alignement constitutionnel spécifique au patient mais plutôt de reproduire un genou prothétique biomécaniquement fonctionnel.

Arthroplastie systématique et non pas spécifique!

TIBIAL CUT



native slope of tibia is 3 degrees varus
tibial cut (0 degrees)
"perpendicular to mechanical axis"

DISTAL FEMORAL CUT



anatomic axis is important because an "intramedullary" guide is used to measure out the distal femoral cut of 6 degrees

native slope of distal femur is 3 valgus
femoral cut (6 degrees) re-creates 6 degree "Knee Angle" and its parallel to tibial cut

ALIGNMENT MECANIQUE

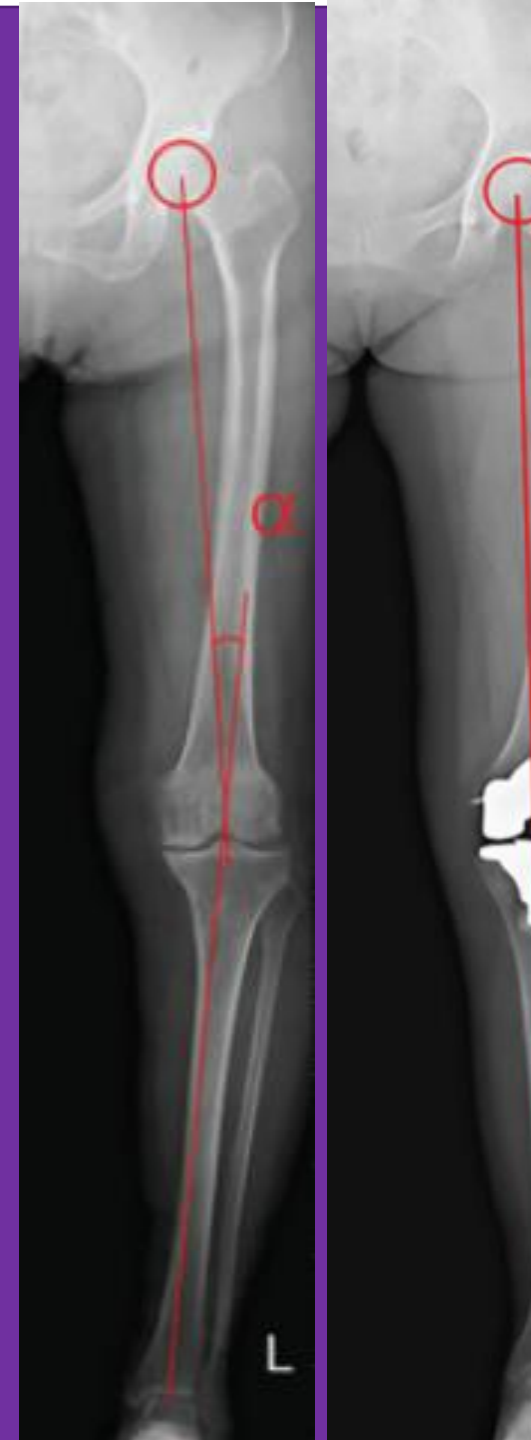
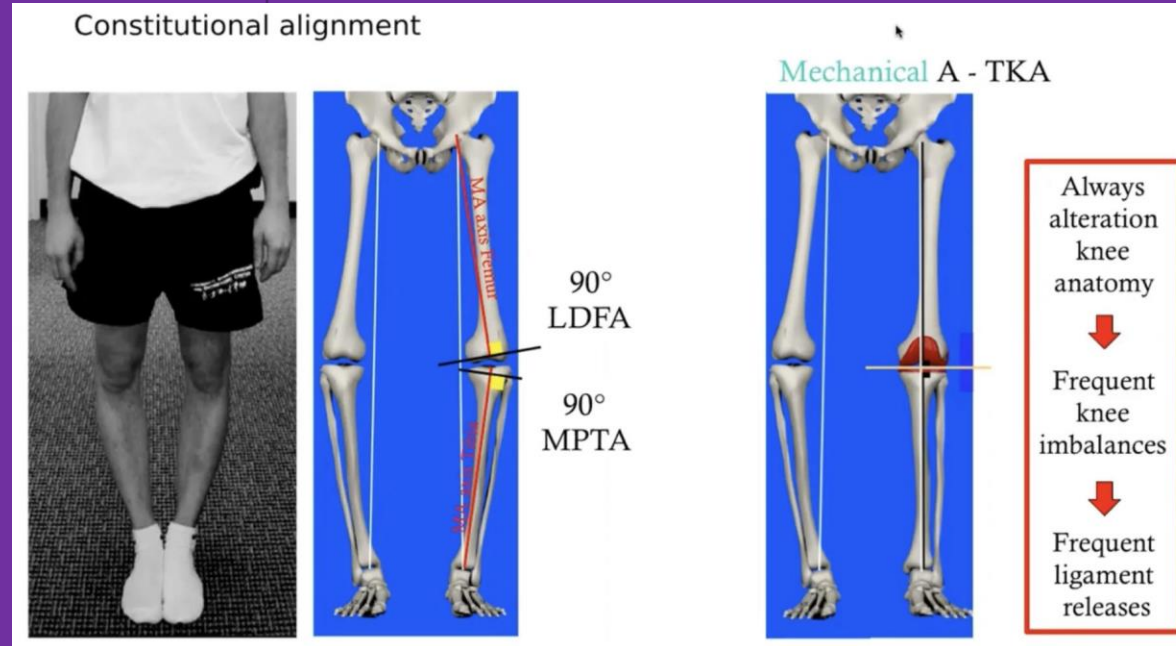
Dogme accepté et utilisé depuis les années 70

Bonne survie à long terme !

Résultats fonctionnels décevants (20% insatisfaits)

Altération de l'anatomie et de la cinématique du genou => nécessite release ligamentaire

=> Recherche d'alternatives afin d'optimiser les résultats fonctionnels

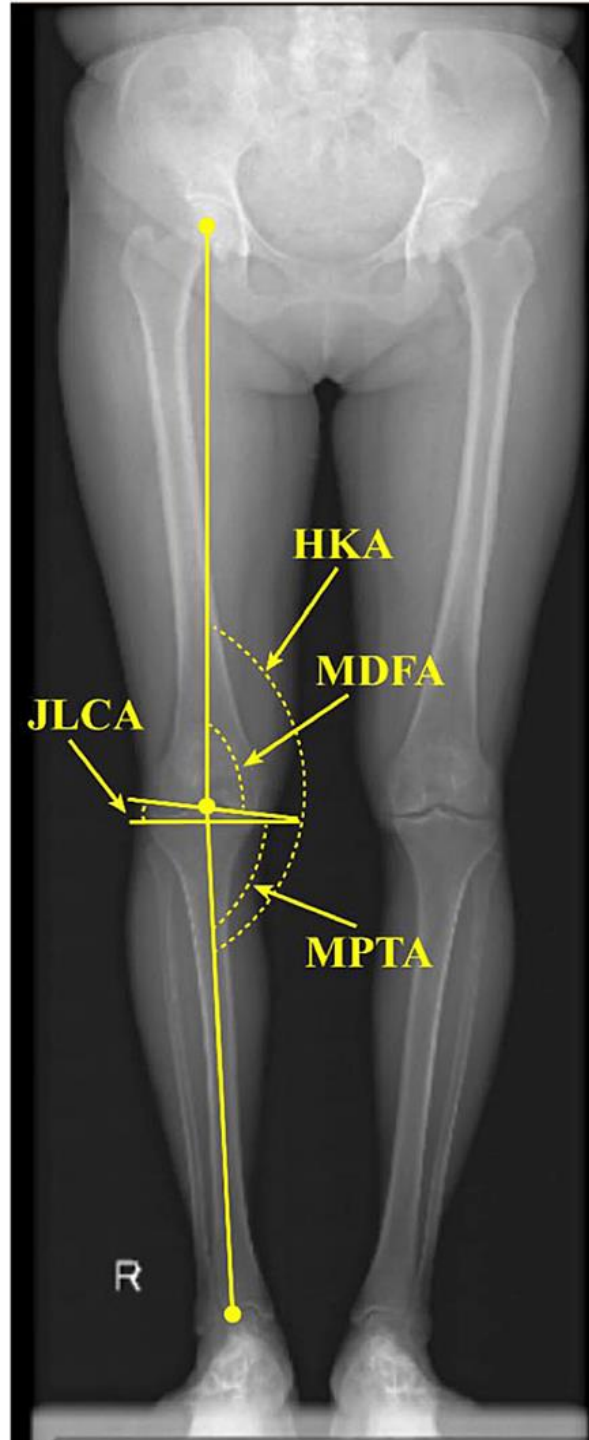
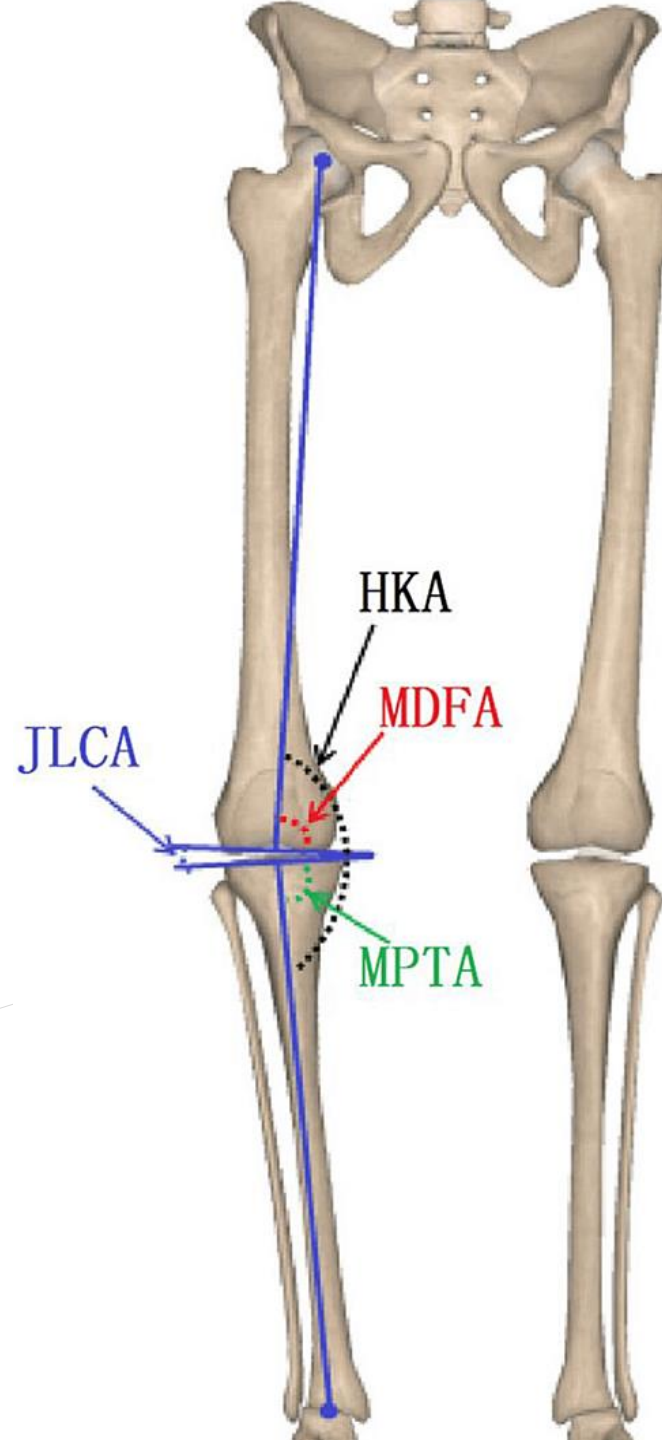
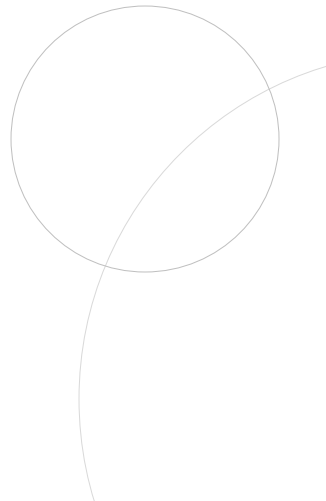




RAPPEL

CONSTITUTIONAL VARUS

Prof Bellemans (2012) a montré que 32% des hommes et 17% des femmes présentent **un varus constitutionnel $\geq 3^\circ$**



ALIGNMENT ANATOMIQUE

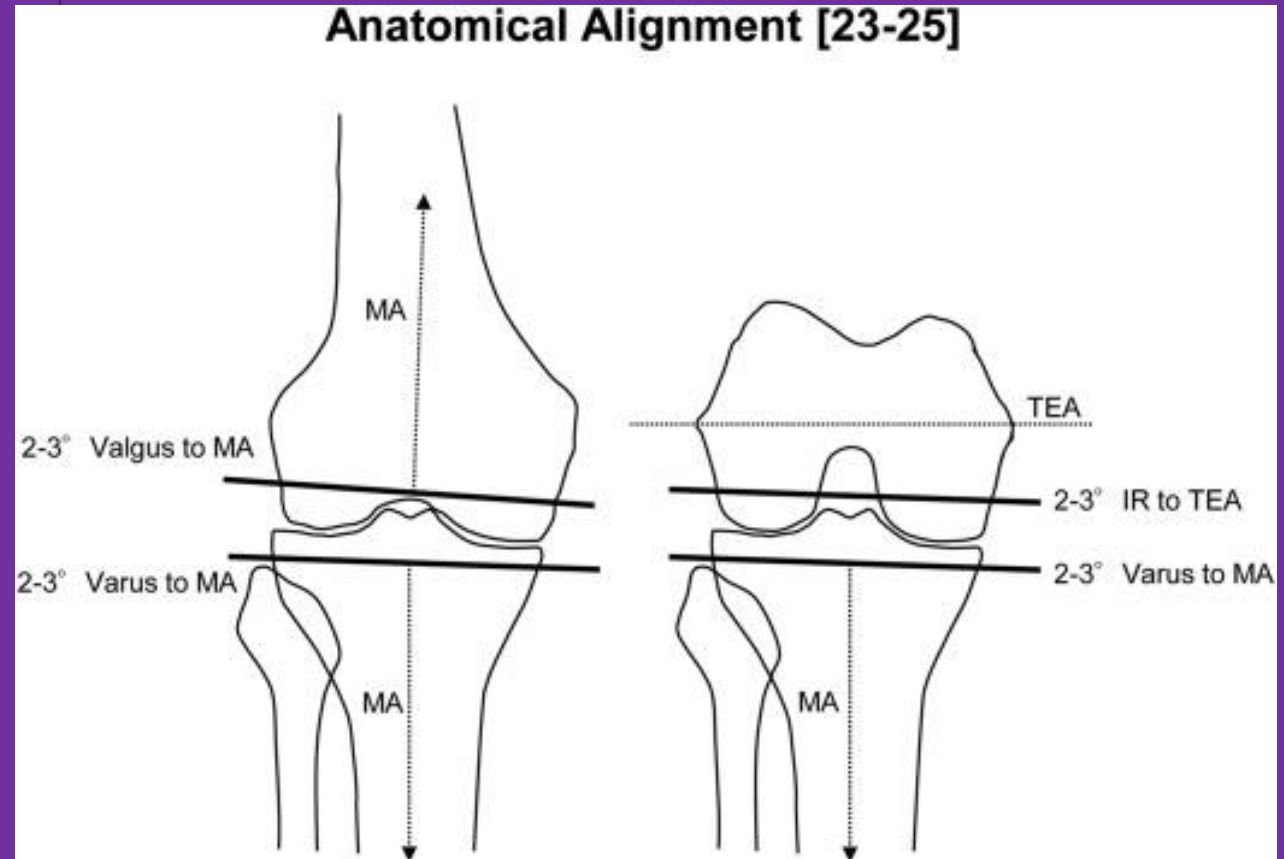
- But : créer un membre rectiligne mais dont l'interligne est oblique de 2 à 3°

- Implants alignés sur les axes mécaniques des fémur et tibia

Tibia placé à 3° de varus

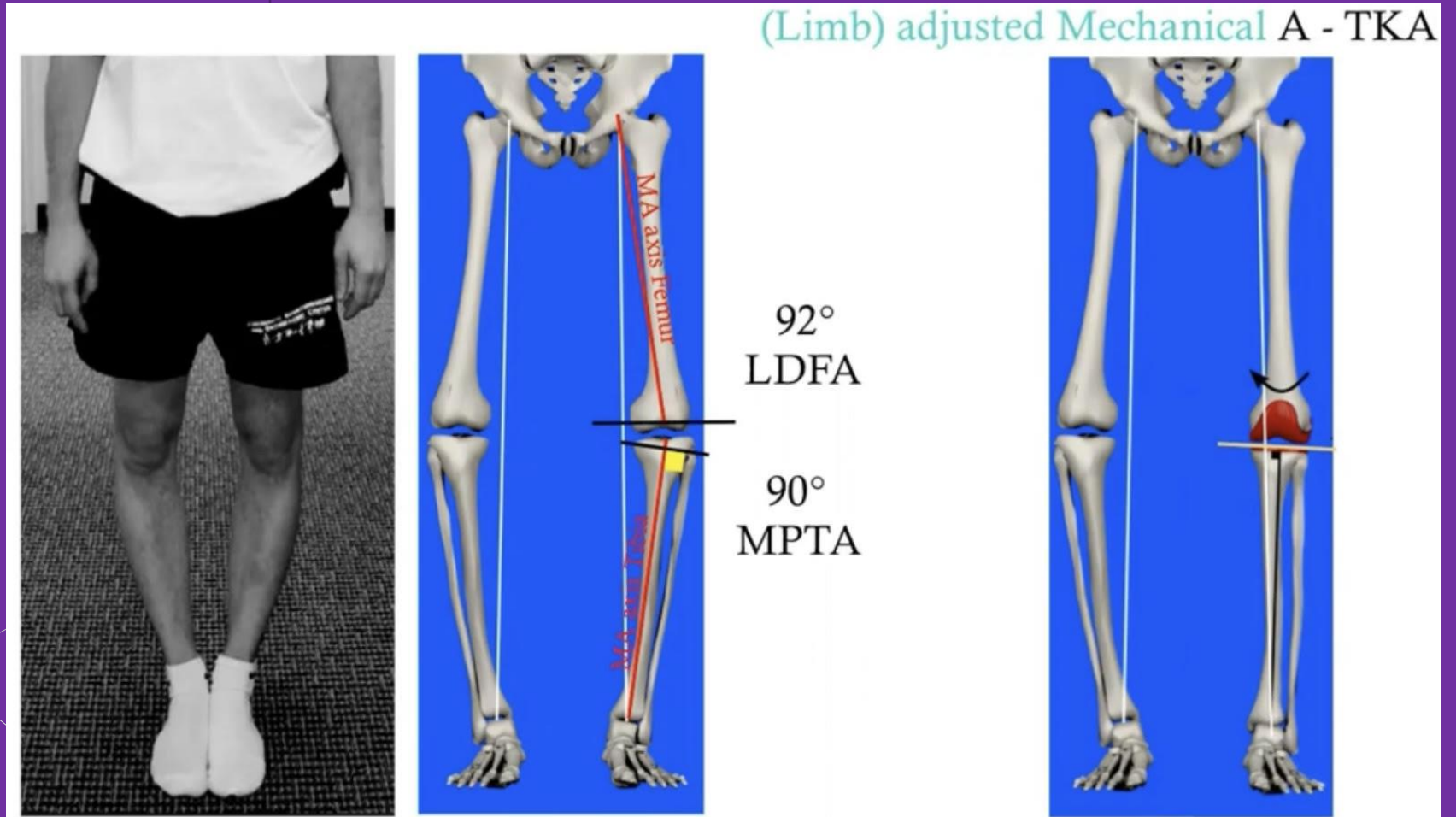
Fémur placé à 3° valgus

Terme « Anatomique » est inadéquat car ne correspond en rien à l'anatomie individuelle



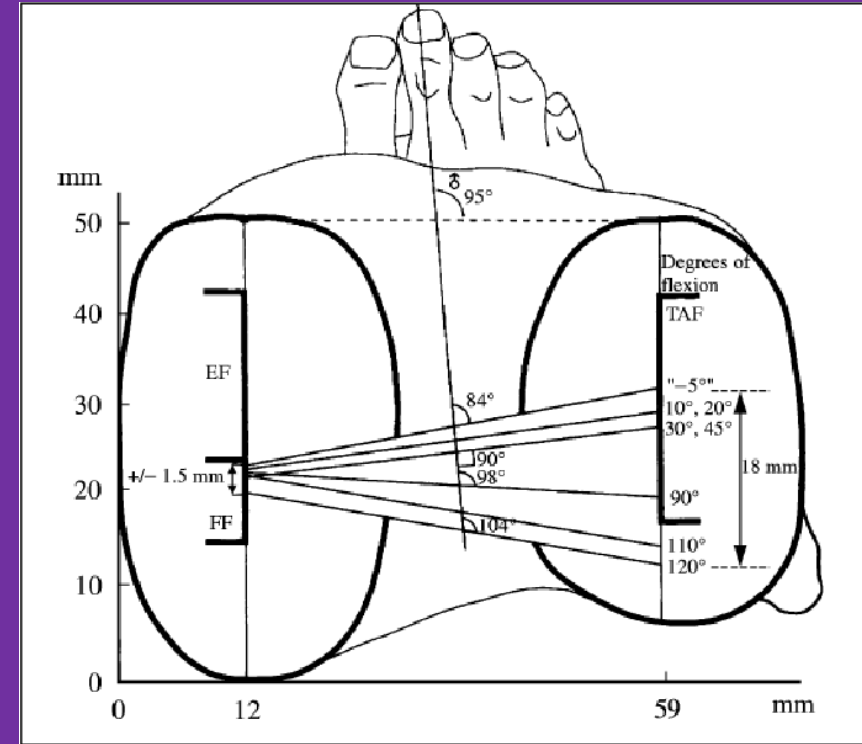
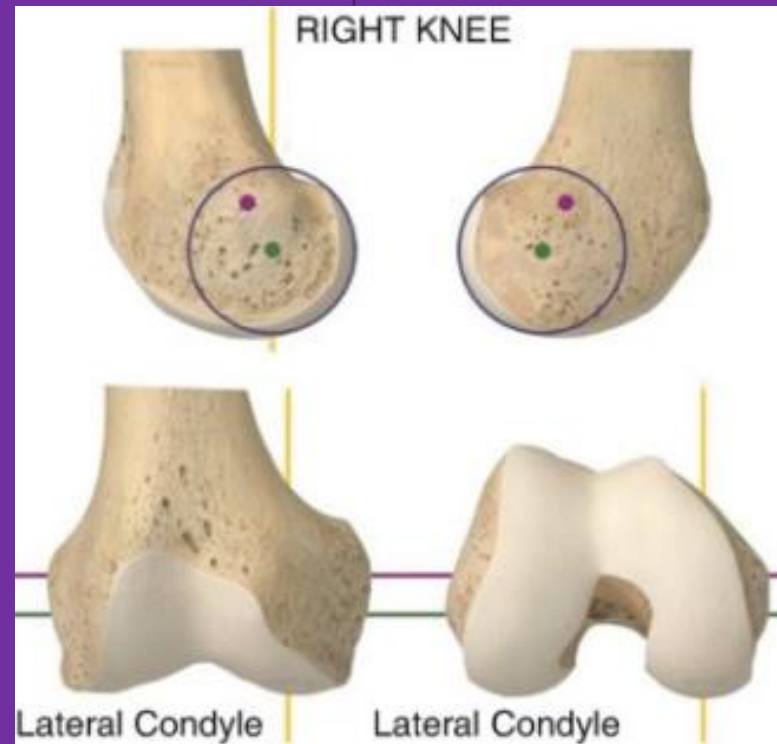
ALIGNEMENT MÉCANIQUE AJUSTÉ:

- Coupe mécanique tibiale (90°)
- Adaptation de la coupe fémorale pour "atténuer" les grosses déformations (2° varus)
- But = recréer un membre dont l'axe conserve quelques degrés de varus
- Utilisé pour les gonarthroses sur varus franc



ALIGNMENT CINEMATIQUE

Définition de 3 axes cinématiques
du genou natif (Howell et al.)



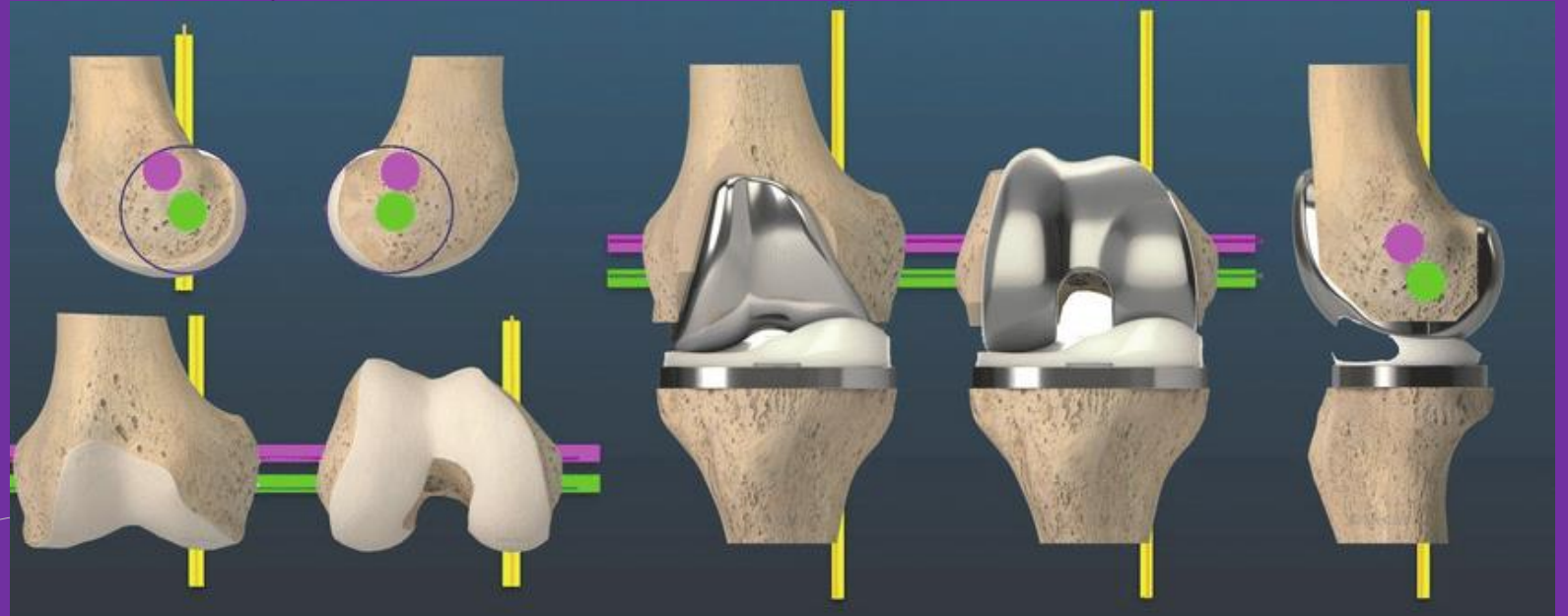
- **The transverse axis in the femur located in the center of a circle inscribed in the femoral condyles, around which the tibia flexes and extends**
- **The transverse axis in the femur parallel to the patella axis and to the first transverse femoral axis, around which the patella flexes and extends**
- **The longitudinal axis in the tibia lying perpendicular to the previous axes, around which the tibia internally and externally rotates on the femur**

ALIGNMENT CINEMATIQUE

But :

- Reproduction de l'alignement constitutionnel du patient
- Reproduction de l'obliquité de l'interligne

- En alignant les implants sur les axes cinématiques du genou, nous devons obtenir un genou stable, et au ressenti plus « naturel »



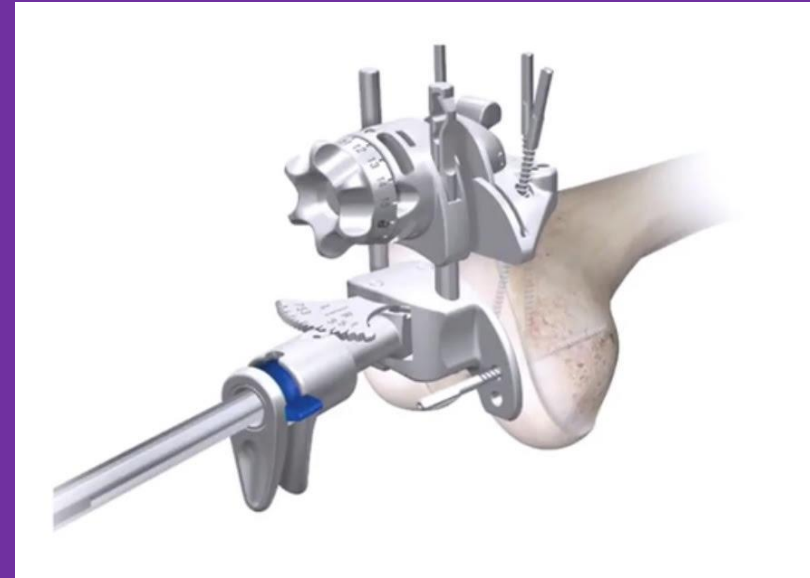
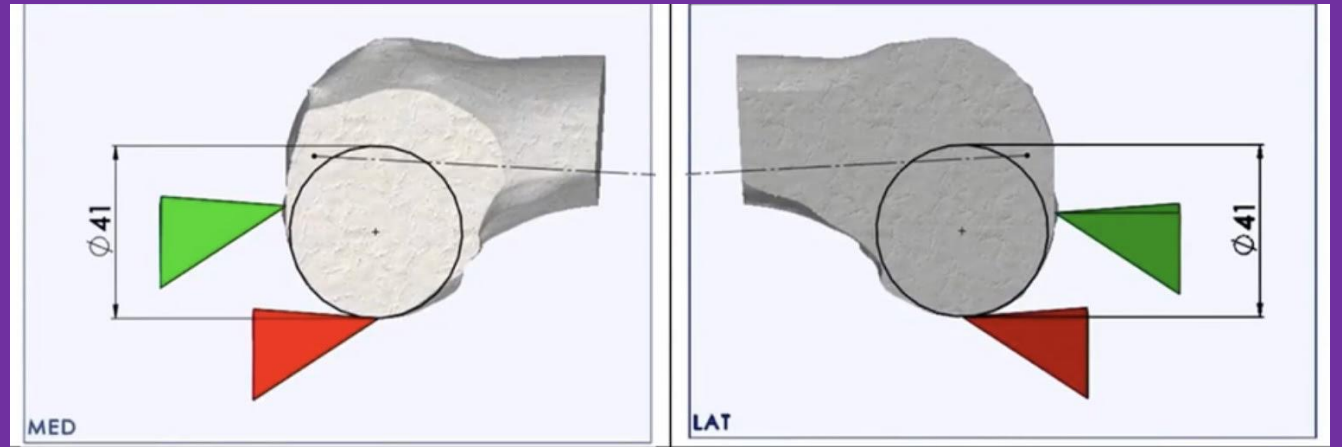
ALIGNEMENT CINEMATIQUE

TECHNIQUE :

- La meilleure façon de déterminer l'axe transversal du fémur autour duquel le tibia tourne n'est pas d'utiliser un guide centro-médullaire ou une mesure d'angle.

On utilise les surfaces articulaires comme référence

- On ne mesure plus ses coupes en terme de degrés, mais bien en terme d'épaisseur



ALIGNMENT CINEMATIQUE

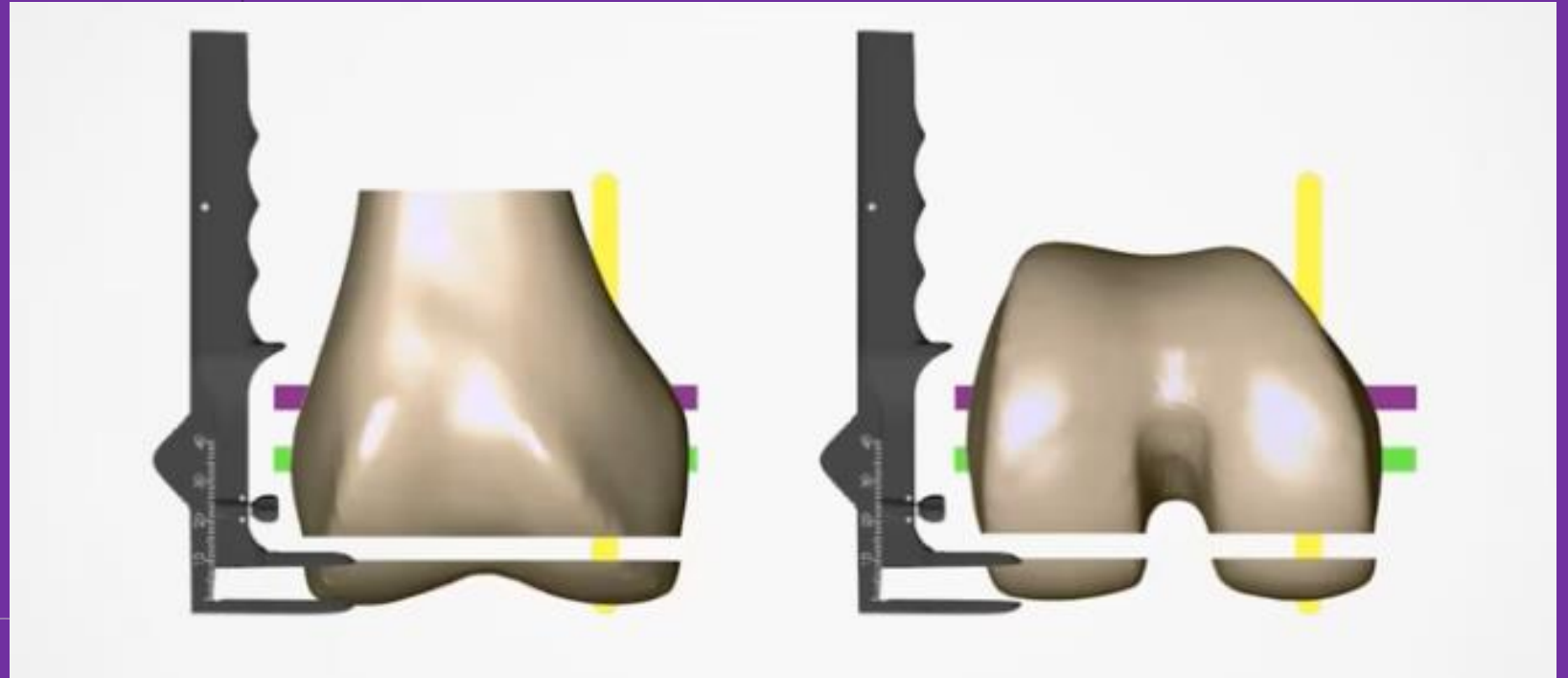
TECHNIQUE :

« True Measured Resection
Approach »

Femoral Resurfacing

- Le cartilage et l'os retiré doivent correspondre à l'épaisseur de l'implant, tant en distal qu'en postérieur

- Où le cartilage est manquant, on l'estime à 2mm



ALIGNMENT CINEMATIQUE

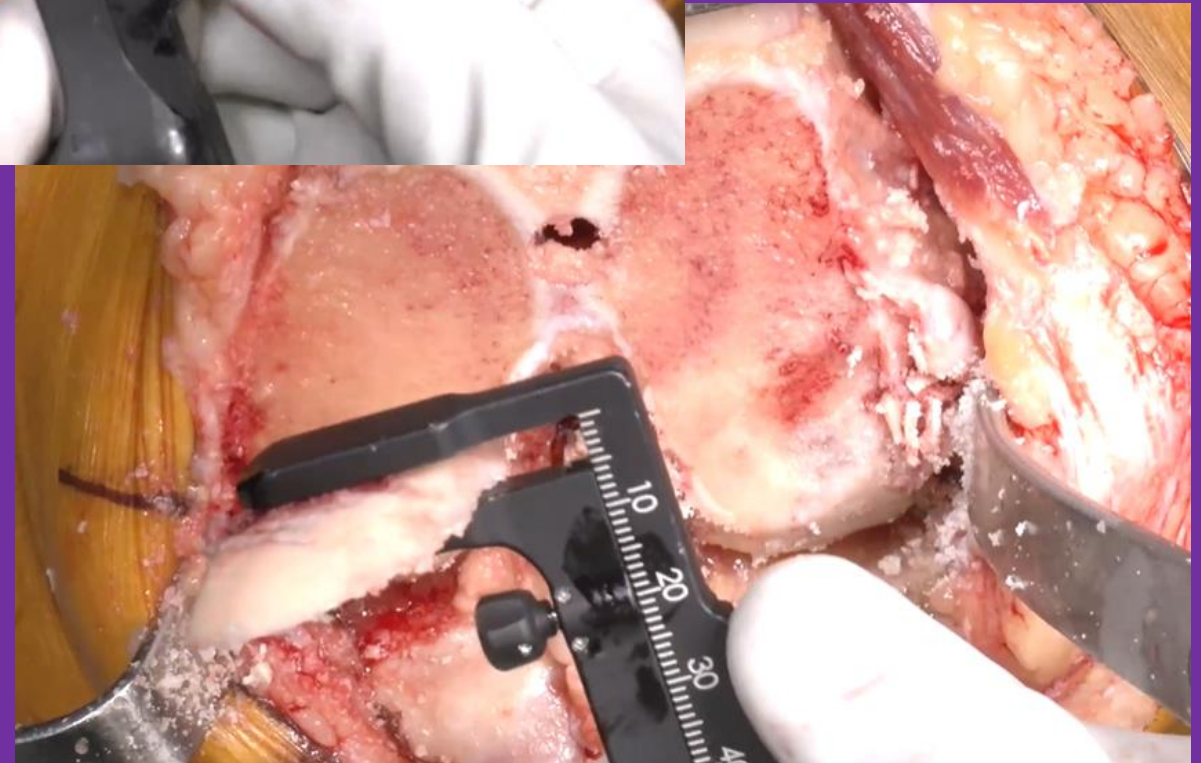
TECHNIQUE :

« True Measured Resection
Approach »

Femoral Resurfacing

- Le cartilage et l'os retiré doivent correspondre à l'épaisseur de l'implant, tant en distal qu'en postérieur

- Où le cartilage est manquant, on l'estime à 2mm



ALIGNMENT CINEMATIQUE

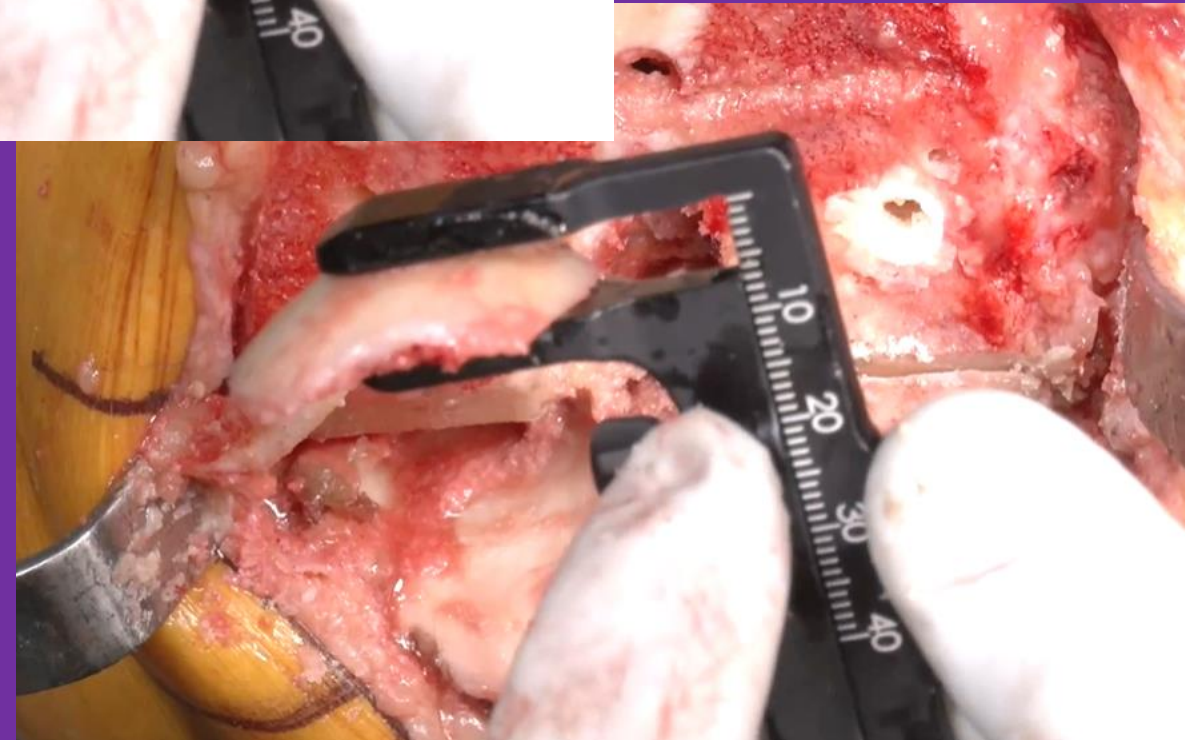
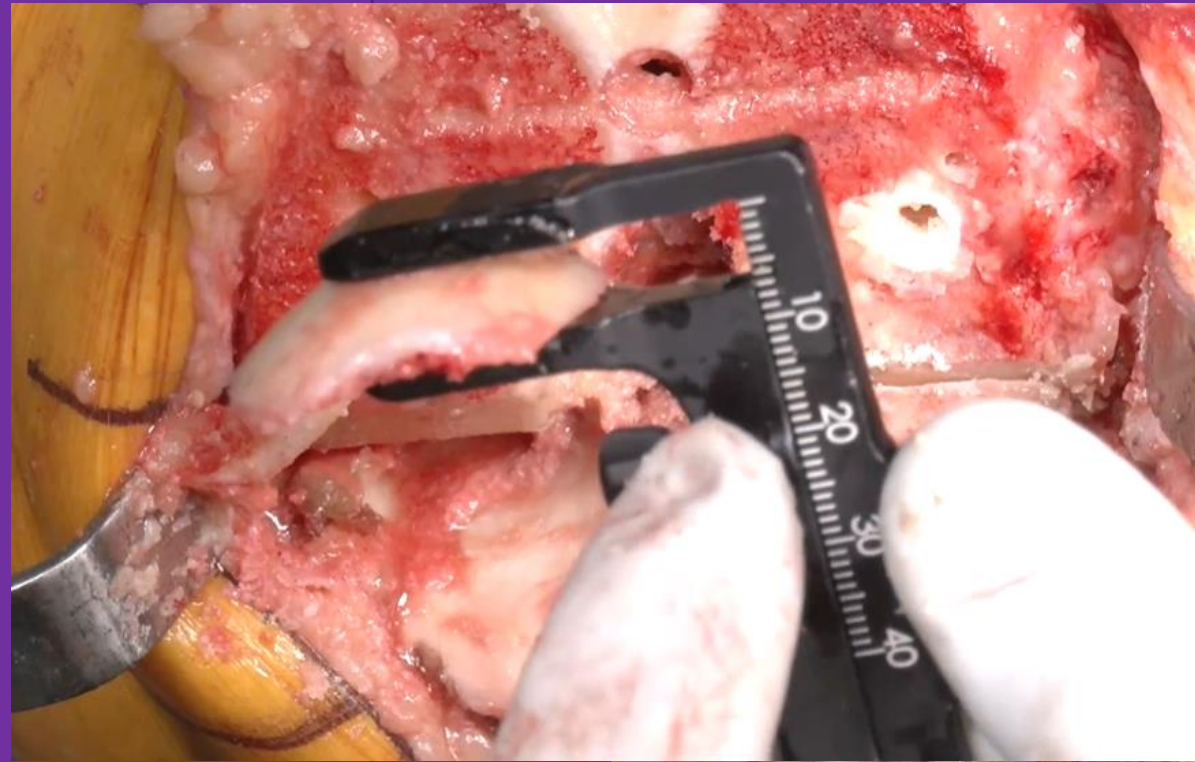
TECHNIQUE :

« True Measured Resection
Approach »

Femoral Resurfacing

- Le cartilage et l'os retiré doivent correspondre à l'épaisseur de l'implant, tant en distal qu'en postérieur

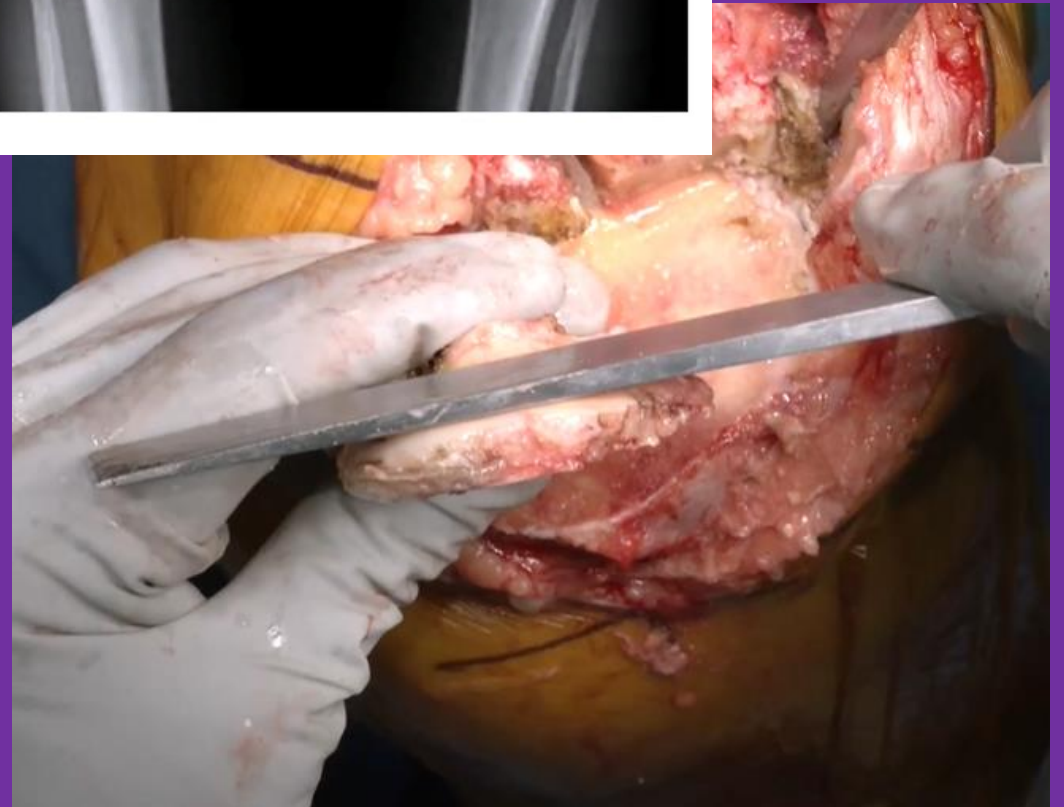
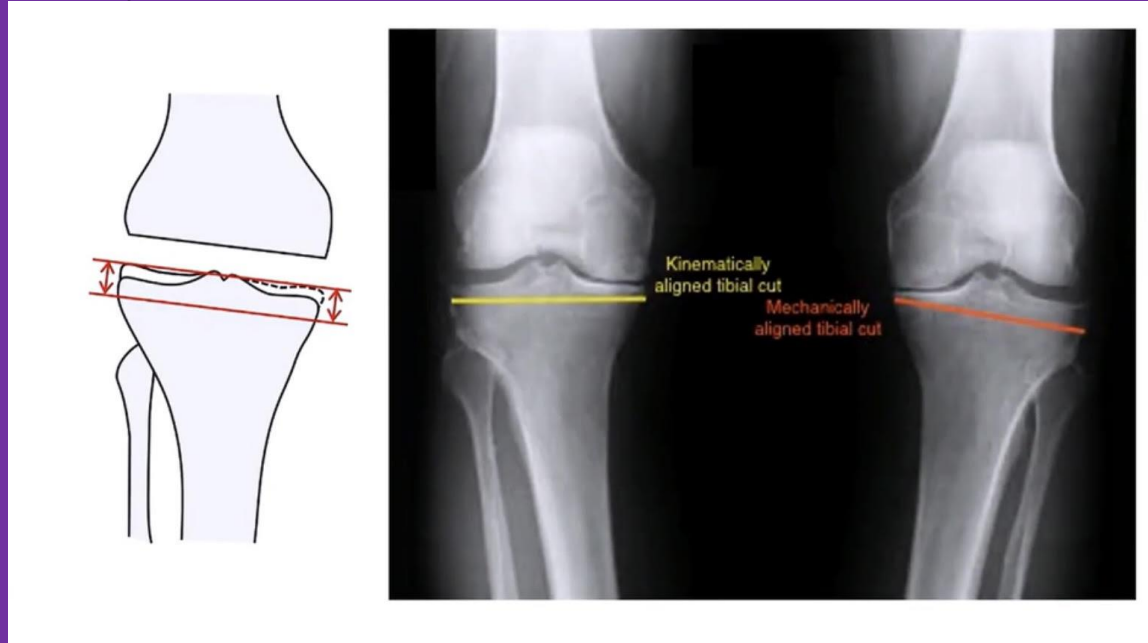
- Où le cartilage est manquant, on l'estime à 2mm



ALIGNMENT CINEMATIQUE

TECHNIQUE :

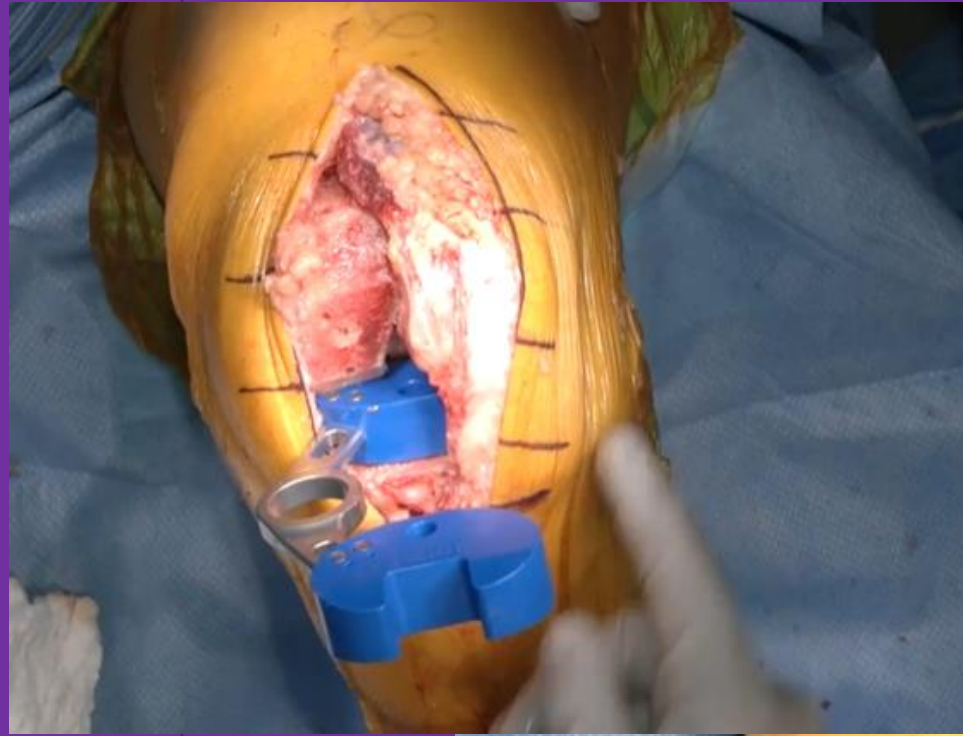
- Fémur « resurfacé » → passage au tibia
- La coupe est parallèle à la surface native du tibia
- La pente est celle du tibia natif.



ALIGNEMENT CINEMATIQUE

TECHNIQUE :

- Obtention d'un espace rectangulaire en extension (pas de laxité varus-valgus)
- 2-3mm laxité en varus à 20-30° de flexion
- Laxité latérale variable mais présente à 90° de flexion (Figure 4 position)
- Pas de laxité médiale tout au long de l'arc de flexion



ALIGNMENT CINEMATIQUE

TECHNIQUE :

- Réalisation de « recoupe tibiale » si nécessaire afin d'obtenir l'équilibre ligamentaire souhaité

Step-Wise Algorithm for Balancing KA TKA

Tight in Flexion & Extension	Tight in Flexion Well-Balanced in Extension	Tight in Extension Well-Balanced in Flexion	Well-Balanced in Extension and Loose in Flexion	Tight Medial & Loose Lateral in Extension	Tight Lateral and Loose Medial in Extension
Use thinner liner	Increase posterior slope until natural A-P offset is restored at 90° of flexion	Remove posterior osteophytes	Add thicker liner and recheck knee extends fully	Remove medial osteophytes	Remove lateral osteophytes
Recut tibia and remove more bone		Reassess	When knee does not fully extend check PCL tension	Reassess	Reassess
		Strip posterior capsule	When PCL is incompetent consider PS Implants or UC liner	Recut tibia in 2° more varus	Recut tibia in 2° more valgus
				Insert 2mm thicker liner	Insert 2mm thicker liner

ALIGNEMENT CINEMATIQUE

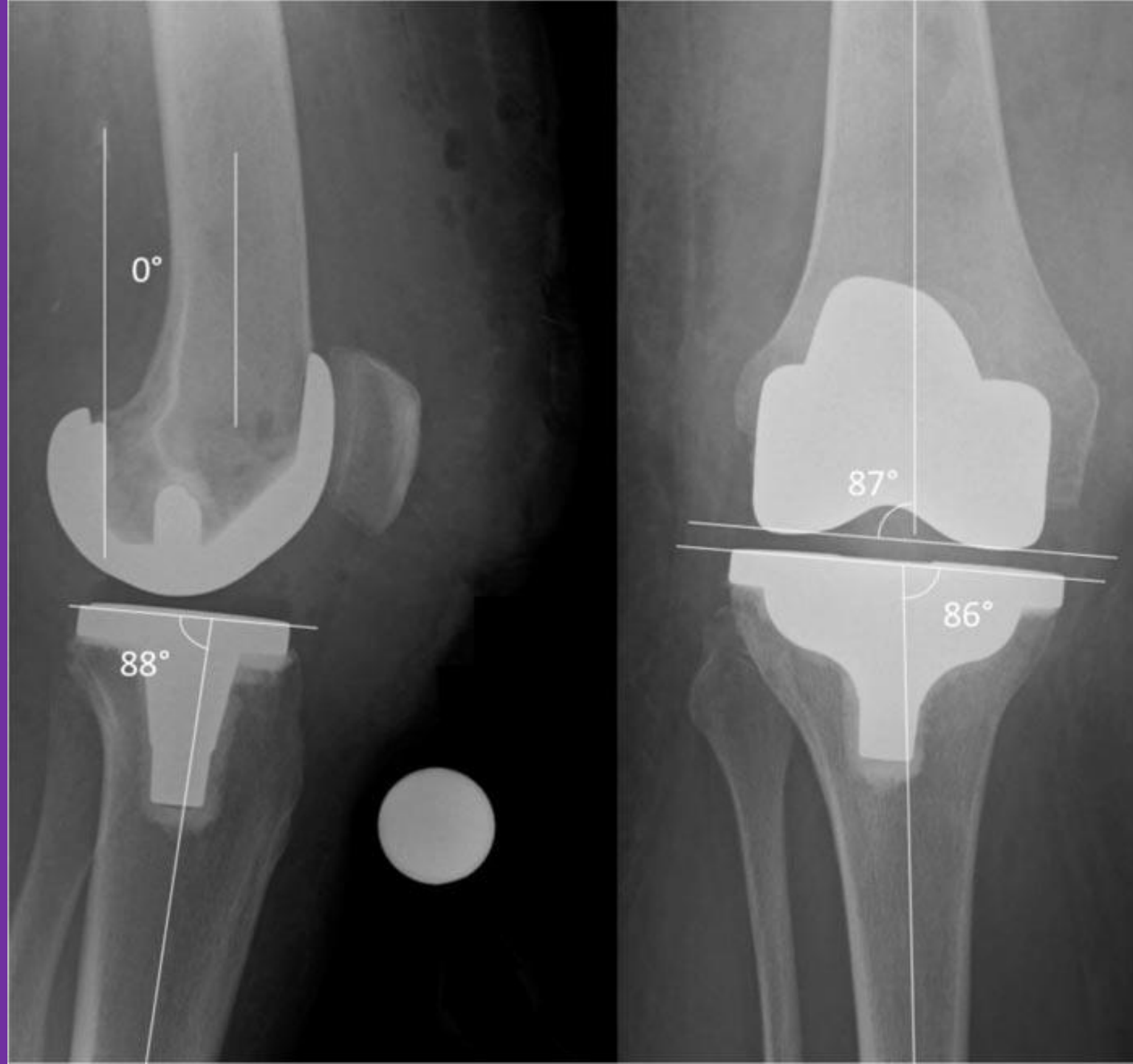
TECHNIQUE :

Les 3 axes cinématiques du genou sont recréées.

Le membre inférieur est réaligné selon son statut pré-arthrosique.

L'utilisation du mesureur à chaque étape rend la technique fiable et précise.

Bien que le positionnement soit unique à chaque patient, la technique est aisée et reproductible.



RESTRICTED KINEMATIC ALIGNMENT

- Utilisée par certains pour des cas de déformations axiales sévères ou forte obliquité de l'interligne qu'ils souhaitent atténuer

-« Limites acceptées »:

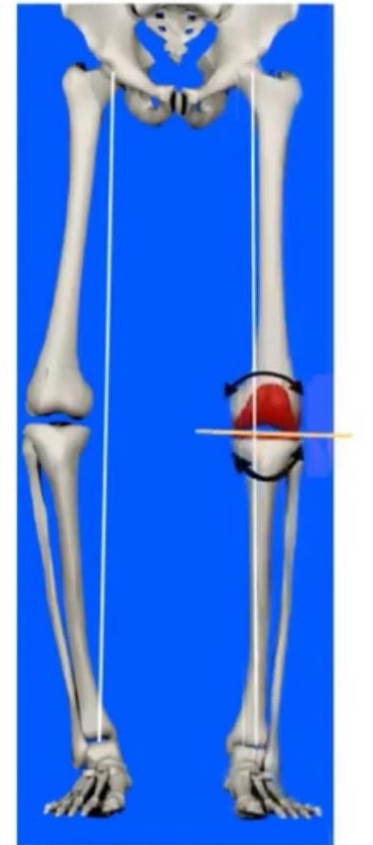
3° HKA

5° DLFA et MPTA

Constitutional alignment

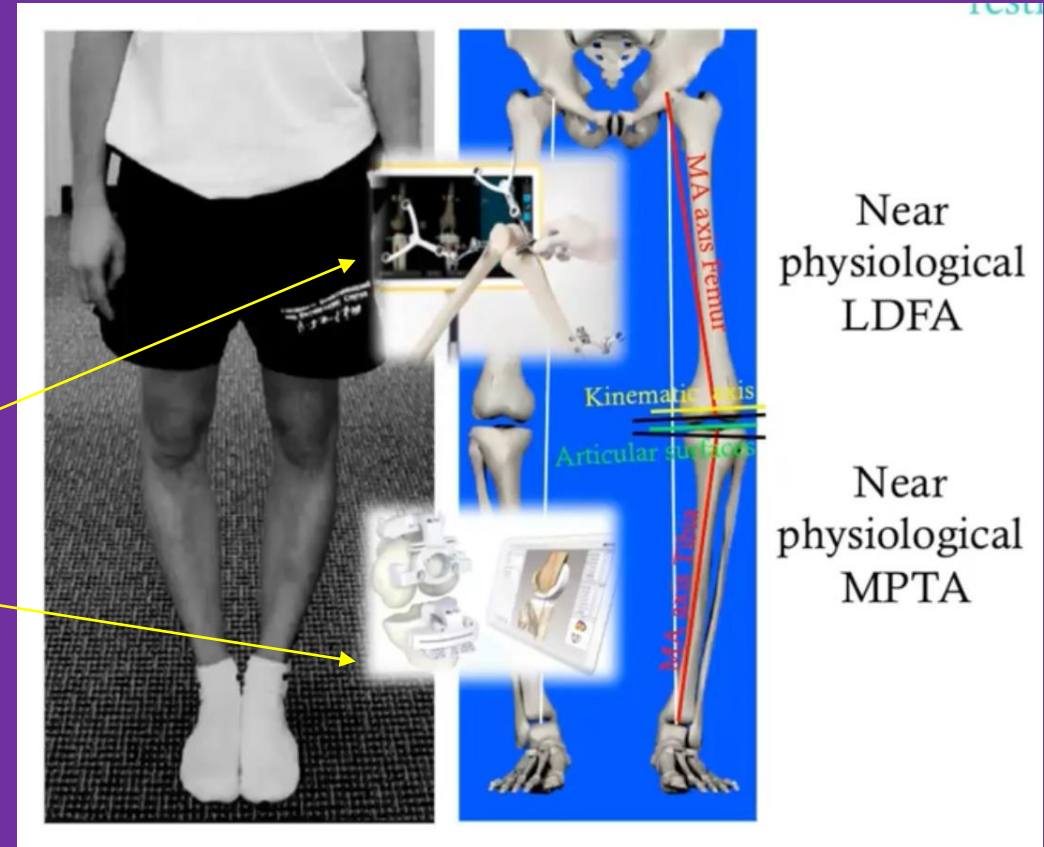


restricted Kinematic A - TKA



RESTRICTED KINEMATIC ALIGNMENT

- Correspond à un peu moins de 20% des patients.
- Nécessite l'utilisation de technologies afin de réaliser ces ajustements de manière précise (PSI – Navigation – Robot)



INVERTED KINEMATIC ALIGNMENT

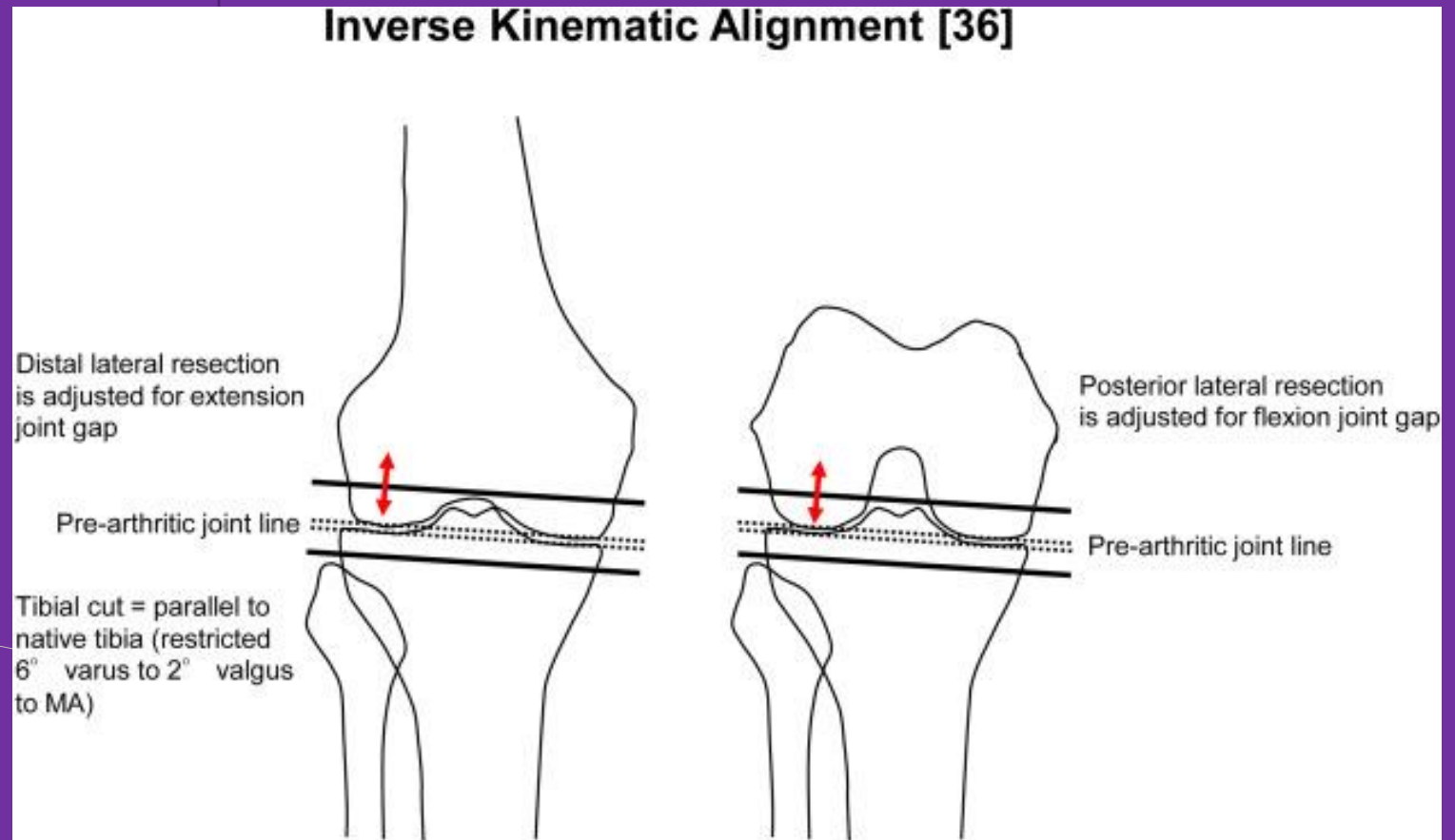
- 1st cut = tibial cut

- Résection équivalente sur le tibia en médial et en latéral, parallèle au tibia natif

« Safety Zone » - 2° valgus à 6° varus

- La coupe fémorale distale est ajustée pour l'équilibre ligamentaire en extension.

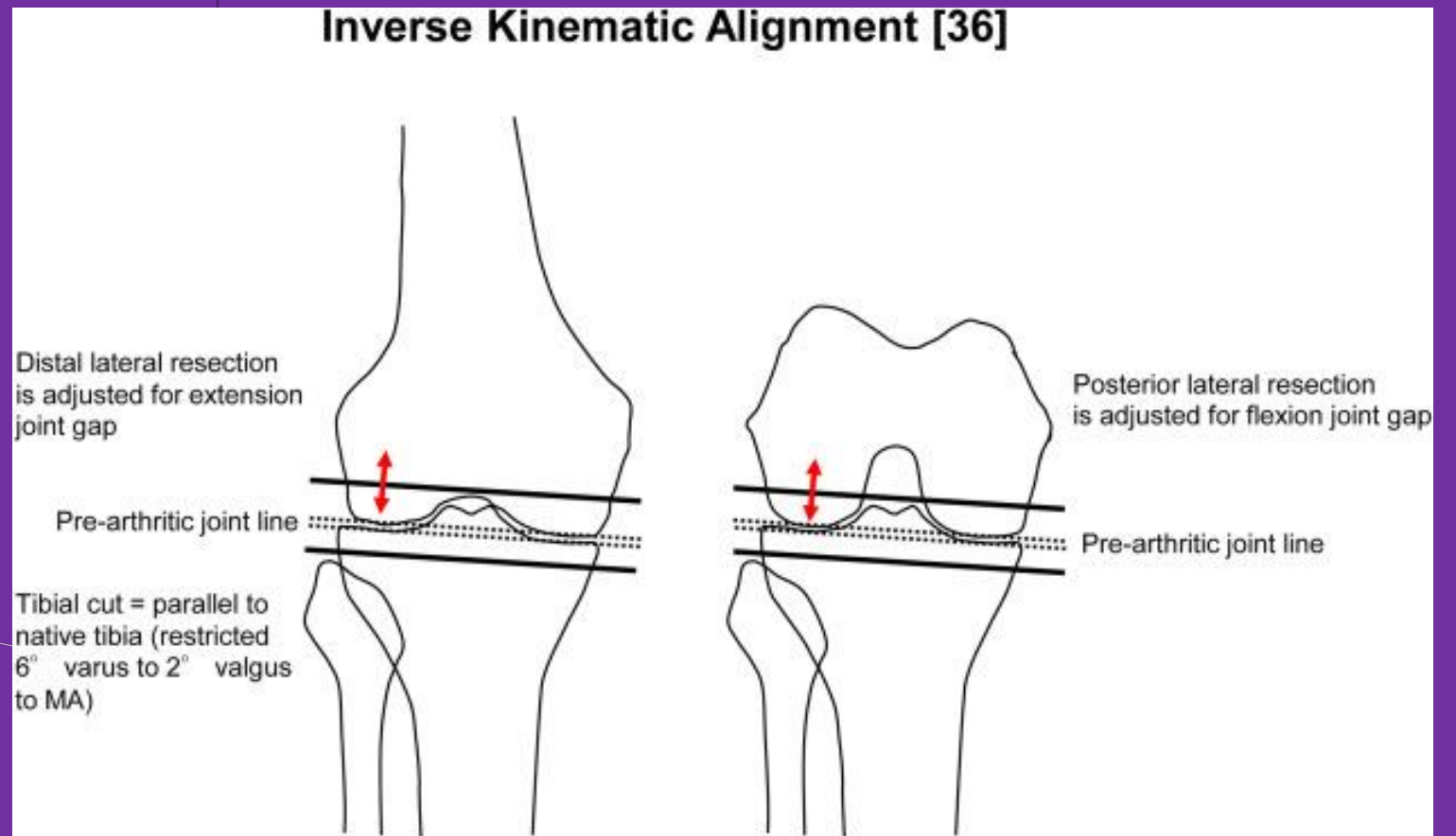
- La coupe fémorale postérieure est ajustée pour l'équilibre ligamentaire en flexion



INVERTED KINEMATIC ALIGNMENT

But : éviter les recoupes tibiales pour la balance

- Peut provoquer une perte de stock osseux
- Peut provoquer une libération du LLI, et donc une instabilité

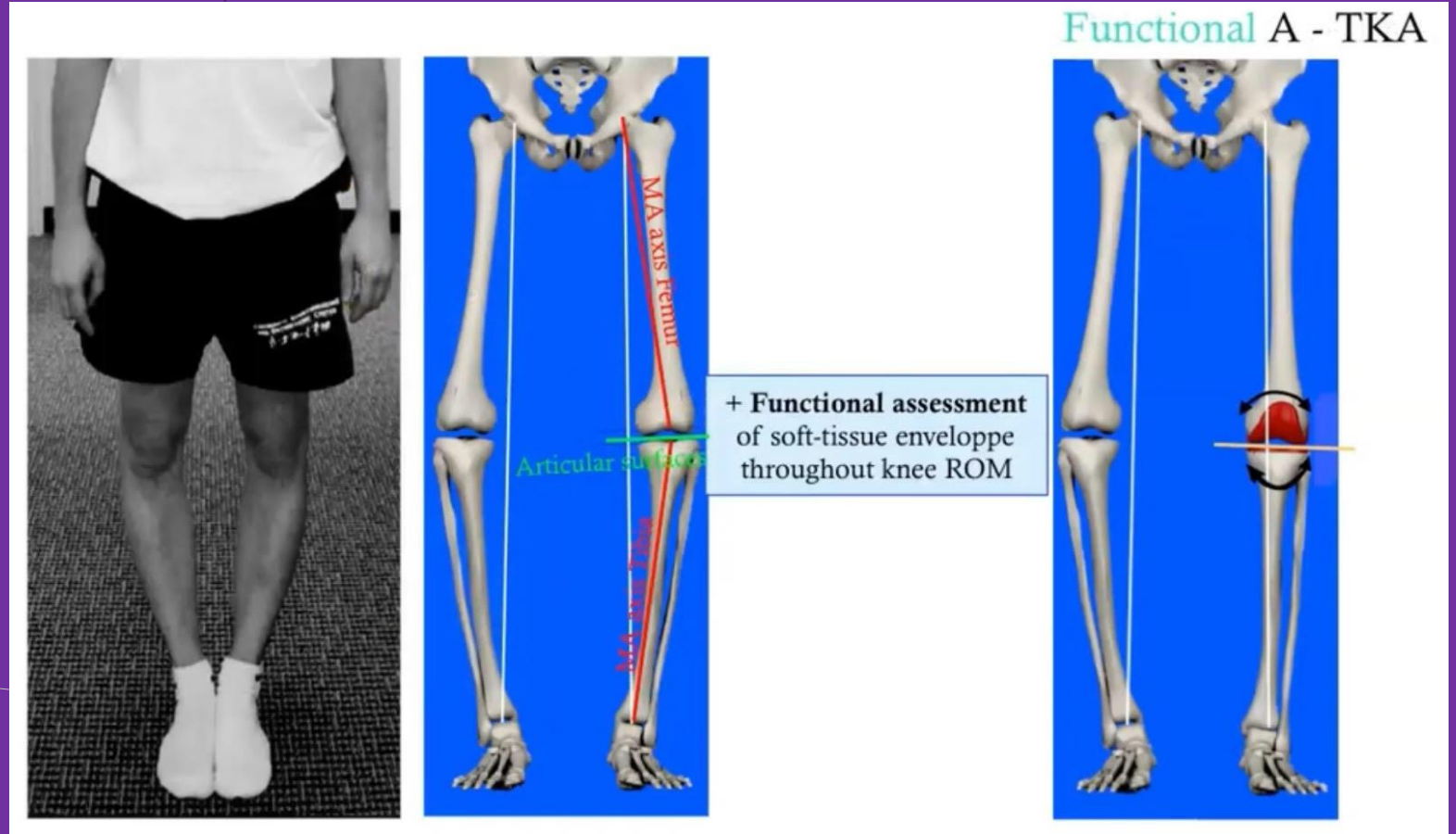


ALIGNEMENT FONCTIONNEL

- Objectif globalement similaire au rKA

- Recréer une anatomie constitutionnelle tout en respectant certaines limitations dans l'alignement

- Les implants ne sont pas alignés de manière systématiques sur les axes mécaniques



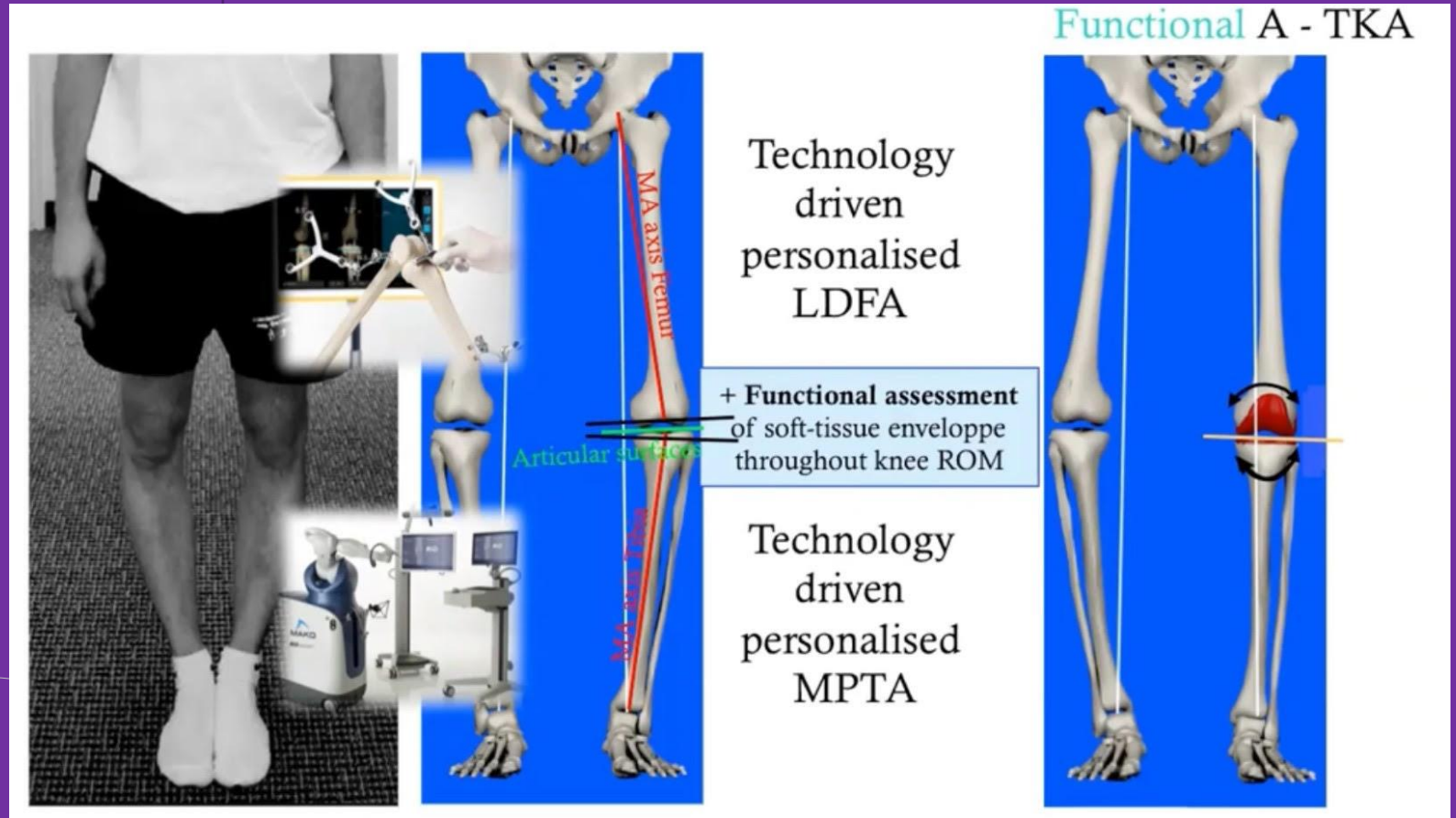
ALIGNEMENT FONCTIONNEL

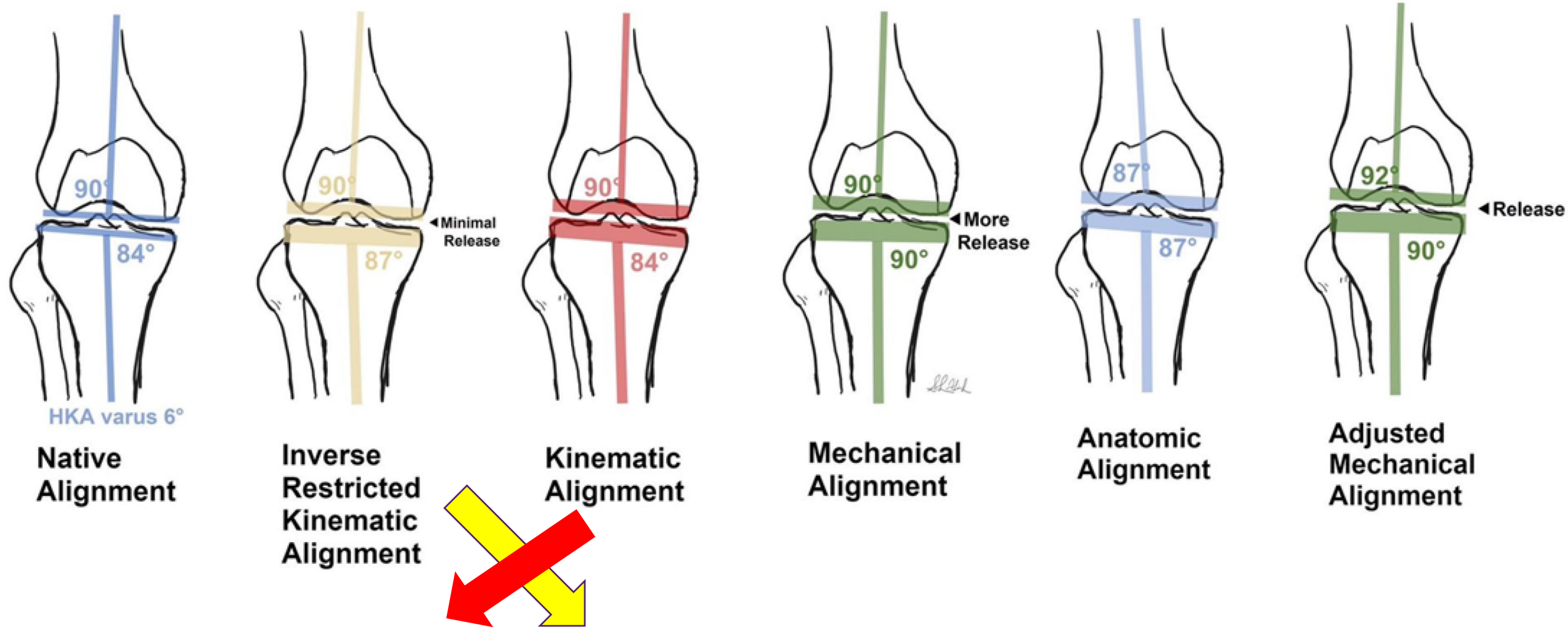
- Leur positionnement est déterminé de manière complexe en tenant compte de l'axe du membre, de l'anatomie du genou et du comportement des tissus mous

- Nécessite Robot ou Navigation

- 3D planning intra-op

- Soft Tissue behaviour





Native Alignment

Inverse Restricted Kinematic Alignment

Kinematic Alignment

Mechanical Alignment

Anatomic Alignment

Adjusted Mechanical Alignment

LDFA	Reconstruction	Reconstruction	Full-correction	Reconstruction	Over-correction
MPTA	Reconstruction	Under-correction	Full-correction	Full-correction	Full-correction
Overall Limb alignment	No bone correction	Under-correction	Full-correction	Full-correction	Under-correction
Medial Release	Nil / Minimal	Nil / Minimal	+	+	+

MERCI

Alexandre.netten@chc.be

