

# Mise à Jour Nov 2022 Anat de la posture et du mouvement

JL JULLY De Boeck Ed

## Axes de contraintes et rôles biomécaniques des arches du pied

Si les voutes plantaires repartissent et amortissent les contraintes on note :

*Répartition des contraintes :*

Ceci se fait de façon préférentielle selon le coté du pied

En effet les 5eme et 4 eme rayons reçoivent les contraintes venant du calcaneum

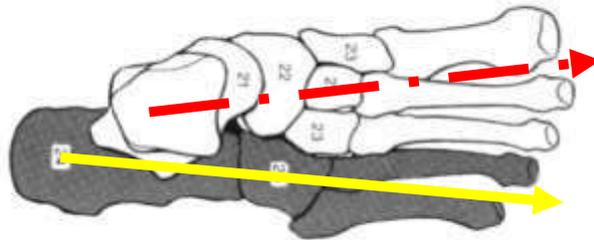
Alors que les 3 premiers axes Méta 1, 2 & 3 supportent les contraintes transmises par le talus  
Il y a donc une répartition harmonieuse en éventail de ces charges.

*Zones fonctionnelles :*

En tenant compte de la fonction, on peut considérer 2 zones fonctionnelles, une zone externe remplissant un rôle dominant dans la reception, et une zone interne dédiée à l'impulsion

*L'axe de Henke une adaptation tridimensionnelle*

Tout cela s'organisant autour de l'axe de Henke, avec un fonction tri dimensionnelle intervenant dans les mouvements de torsion de l'avant pied, pour adapter l'appui contact aux différentes variétés de sol.



Il existe une certaine analogie biomécanique entre le pied et la colonne vertébrale.

Tous deux jouant un rôle dans l'ajustement spatial, et l'amortissement des contraintes verticales et horizontales, ces 2 éléments intervenant en complémentarité :

- En appui, *la supination plantaire creuse* la voûte et rigidifie le pied.  
Avec des conséquences disto proximales ascendantes  
Se caractérisant par un flessum du genou avec genu varum, flessum et abduction de hanche, délordose, le bassin se verticalisant  
Avec une attitude en redressement qui s'étend jusqu'au cervicales, pour conserver un regard horizontal

- En appui *La pronation affaisse la voûte* et déverrouille le pied. Avec de même des répercussions disto proximales se caractérisant par un flessum du genou avec genu valgum, flessum et add de hanche, hyperlordose lombaire cyphose dorsale, avec une attitude voutée qui s'étend jusqu'au cervicales pour aboutir à un regard incliné vers le bas.

### Balance energetique et ergonomie musculaire

Il existe lors du mouvement, une balance energetique entre les muscles agonistes et antagonistes, avec mise en tension d'un groupe, avant sa contraction alors que les muscles antagonistes vont passer d'un cycle contractile à un cycle d'étirement Et ceci alternativement d'un membre à l'autre membre homologue.

En reprenant l'exemple de la Marche cette balance energetique, avec la moindre dépense se réalise entre le membre inférieur situé en arriere et le membre en avant

Il ya mise en tension et accumulation d'énergie pour le cycle suivant, où la jambe arriere va osciller vers l'avant pour prendre son rôle de jambe avant

Cette jambe arriere se trouve en extension, l'onde de force, de la partie externe du talon à la partie interne de l'avant pied (tête du premier métatarsien) et en même temps on suit dans tout le membre le mouvement initié au talon, la cheville se fléchit par la contraction du muscle tibial antérieur, et à l'étage sus jacent, au bassin, se mettent en contraction le grand adducteur, synergique du grand fessier et, encore plus haut, intervient la contraction du grand fessier principal extenseur de hanche. Ce muscle a comme action secondaire la rotation externe. Pour continuer à étirer ce membre postérieur continue son étirement avec la contraction du quadriceps, extenseur du genou et des abducteurs et moyen fessier qui ont une action en rotation interne contre balançant ainsi l'action du grand fessier. Avec cette dé torsion les forces ramènent le bassin dans l'axe, facilitant le déroulement du tronc

Pour la jambe, avant selon que le terrain est déclive, c'est le poplité qui freine la rot ext automatique, et travaille en excentrique de façon intense, les muscles de la chaine posterieure, tendus préalablement se trouvent alors, dans les meilleures conditions lors de l'oscillation posterieure qui va transformer ce membre avant en membre arriere,

On remarque que lors de nos mouvements le membre et la ceinture intéressée emmagasinent l'énergie, pour la redonner par un jeu de torsion détorsion, au cycle suivant, par cette alternance d'actions des agonistes et antagonistes, avec cette balance energetique vers le membre homologue opposé, ce qui du point de vue ergonomique se réalise à moindre coût energetique

*En fait tout se passe, comme si le membre accumule une énergie potentielle, qu'il utilise ultérieurement, pour initier ou réaliser pour partie le mouvement inverse.*

*Il est intéressant de noter que les techniques seneuro facilitatrices comme le Kabath, utilisent des diagonales ou des spirales, suivies du même geste inversé*

*En fait il y a étirement préalable d'une chaîne spiraliée, suivi de sa mise en action en mode concentrique, et ceci de façon inversée à l'action des muscles antagonistes*

### Postures et membres

La posture se réalise en disto proximal pour le membre inf, du pied vers la ceinture pelvienne racine de ce membre, tout se joue à partir des appuis plantaires.

Pour le membre supérieur la posture se réalise en proximo distal, tout est lié à la stabilisation de l'omo-thoracique

Malfosse parle bien de paramètres tampon, réalisés par les ceintures, dans les déséquilibres posturaux

Les articulations fusibles d'ajustement : Situées en extrémité du membre, interviennent en bout de mouvement.

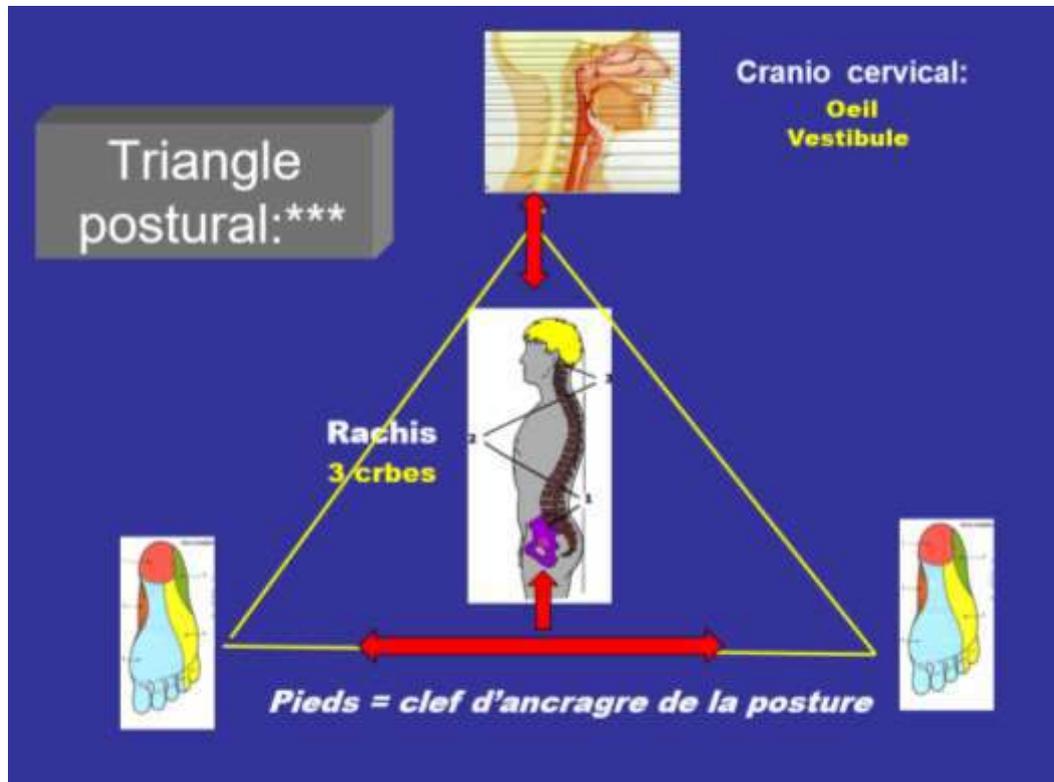
Elles permettent un ajustement de précision, pour le geste considéré, mais aussi procurent une sécurité ultime lors de mouvements « forcés », dépassant les limites extrêmes de l'articulation « racine » (proximale)

Exemples :

La péronéo tibiale inf avec la cheville, l'articulation acromio-claviculaire avec l'épaule

La sacro iliaque et l'articulation pubienne au bassin

# Le rachis comme axe central



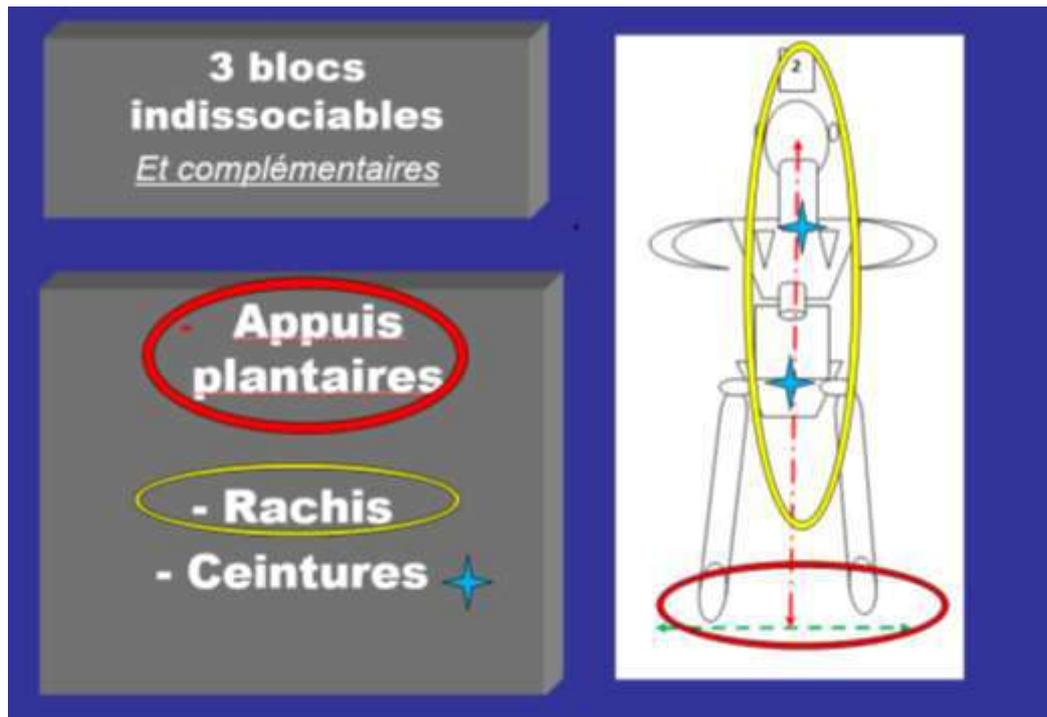
Malfosse parle aussi d axe podo visuel  
le pole visuel comportent les muscles oculo moteurs et l'axe visuel

## Ensemble fonctionnel

Fonctionnellement il existe un ensemble indissociable comportant Appui plantaires, rachis et ceinture des membres

Nous parlons de triangle postural Cranio podo rachidien (PIED RACHIS Pole Cephalique)

- Cranio pour la régulation neurologique centrale
- Podo pour la base bio mécanique d ancrage
- et rachidien pour l'axe central de maintien et d'orientation



### **Le Rachis** *Rôle et évolution selon les espèces*

a) Comme suspenseur des ceintures :

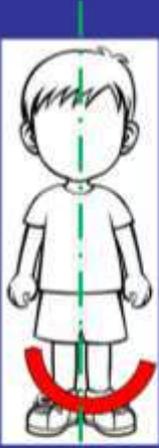
- Au niveau animal le rachis présente un rôle suspenseur de ceintures des membres
- Chez l'homme seul reste le rôle suspenseur du membre sup, ce qui le rend plus dépendant de l'équilibre et de la statique du membre inférieur

Il participe au fur et à mesure de l'évolution à l'exploration du monde extérieur : latéral, puis haut bas et enfin tri dimensionnel ce que nous retrouvons dans la progression psychomotrice de l'enfant avec tout d'abord une approche visuelle réalisée par les muscles oculaires puis progressivement accompagnée de mouvements rotatoires cervicaux.

Avec le redressement, se trouvent sollicités les muscles rachidiens, cervico dorso lombaires dans le sens de l'extension, lorsque l'enfant se trouve en décubitus ventral. C'est à cette époque vers le 6ème mois que l'enfant découvre la liaison haut bas

L'appréhension en 3 D de l'environnement débute vers le 8ème mois, lorsque rotation et flexion extension se combinent

## Acquisition Psycho motrice\*\* :



- 2m asymétrie, 4m symétrie
- 6 m lien ht bas
- 8m rotations 10m explo espace

Selon BOBATH

b) - Pour l'ensemble des êtres vivants c'est le protecteur de l'axe neurologique médullaire

Son évolution comporte l'apparition des différentes courbures lors de la verticalisation chez les hominés

Cette évolution se retrouve lors de la progression psychomotrice du jeune enfant

---

### Equilibre de tension au niveau de l'unité tendino musculaire et prévention

*Un système d'auto régulation* permet de réguler les tensions excessives, au niveau de l'insertion osseuse de l'unité tendino musculaire, cependant lors de contraintes trop intenses et ou trop prolongées, ces structures peuvent être dépassées, et ne plus être en mesure de remplir leur rôle de prévention ces structures, en levant ces tensions.

### Unité tendino musculaire et ancrage osseux :

Cette unité tendino musculaire doit prendre en compte aussi l'ancrage osseux de ses éléments  
La préservation d'un bon équilibre des tensions et contraintes au niveau de l'unité tendino musculaire est le seul garant, pour la prévention des lésions à ce niveau.

Lésions qui peuvent ne pas se limiter aux seules composantes musculo tendineuses, mais aussi à l'ancrage osseux, aboutissant à des périostites, voire même des fractures de fatigue.

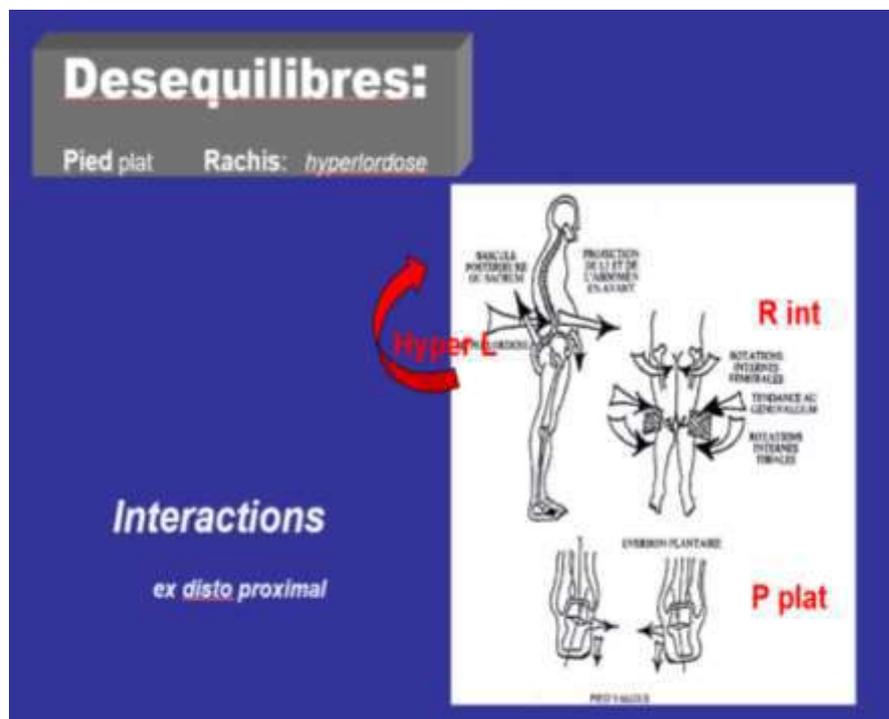
En effet, car les systèmes neuro régulateurs n'ont pu remplir leur rôle.

En présence de déséquilibres il faudra déterminer : s'il s'agit d'un phénomène disto proximal donc à point de départ à l'extrémité du membre puis ascendant, lié le plus souvent à un problème d'appui ou l'inverse proximo distal par manque de fixation des ceintures

### Evaluer la tonicité musculaire

#### HYPOTONIE

L'Hypotonie est souvent liée à un appui plantaire déficient avec une voûte affaissée entraînant un pied plat, avec valgus calcanéen, et une rot interne du segment jambier, la rotule regardant en dd, la hanche suivant cette même torsion vers l'interieur, torsion plus ou moins accentuée selon l'hypotonie des muscles de la ceinture pelvienne, au bassin l'anterversion s'accroît associée à une hyper lordose



Au niveau rachidien s'installe une cyphose dorsale avec augmentation de la flèche cervicale

Les étirements excessifs et prolongés de ces muscles rachidiens entraînent contractures et douleurs mécaniques, à type de brûlures

-----

L'hyper tonie rencontrée chez le joggeur se manifeste pas une tendance au pied creux rotule en hyperpression, rot ext du segment jambier, hypertonie des ischio-jambiers , adducteurs de hanche, fémur antéversé, hyperlordose, flèche lombaire augmentée.

L'ensemble de ces déséquilibres entraînent un fonctionnement en hyper contrainte des structures articulaires, alors plus exposées aux lésions dégénératives de type arthrosique.

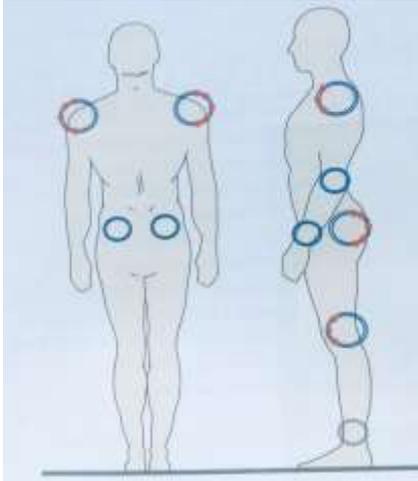
Il est aussi possible de rencontrer des asymétries posturales, conjuguant déséquilibres antero post et rotatoires, ce type d'asymétrie se compense plus ou moins partiellement au niveau rachidien

#### Les ajustements axiaux d'un membre se font en torsion,

Au niveau des différents segments (pied, jambe, cuisse) Un bon placement du pied va entraîner des ajustements harmonieux des muscles sur toute la hauteur du membre. Inversement un déséquilibre plantaire engendrera une série de déstabilisations en chaîne, sur tous les autres segments de ce même membre, avec une répercussion qui pourra remonter jusqu'à la ceinture pelvienne, puis au rachis.

La prévention de telles lésions ou récides de lésions de l'UTM réside d'abord dans la réalisation de bilans

- Bilan statique pour évaluer en charge de face et de profil, la statique du sujet et ses appuis
- Bilans articulaire visant à lister les secteurs articulaires limités au niveau des différentes articulations du membre présentant des symptômes



On rougira au feutre les secteurs limités

Ainsi ce relevé permettra :

- d'avoir un état des chaînes articulaires en dysfonctionnement
- Et de prévoir un plan d'action pour l'application d'étirements ciblés et de techniques de gain d'amplitude
- Il servira aussi de trace pour stimuler le sujet dans sa récupération au fil du temps

Cette saisie des secteurs limités permettra rapidement d'avoir une synthèse de la problématique.

Ensuite On recherchera avec un interrogatoire dirigé

- Des atcd médicaux ou traumatiques pour cibler les causes  
La prise de médicaments ayant des effets secondaires sur l'unité tendino musculaire  
Son hygiène de vie : alimentation hydratation seront relevés
- Les modalités de sa pratique sportive
  - o Son outil sportif est t'il adapté, bien réglé ?
  - o Les conditions de sa pratique : environnement et le lieu de sa pratique, sol dur, sol souple.. ?
  - o les paramètres climatologiques ?
  - o Les modalités de son coaching : est t'il adapté à son état à ses potentialités, les étirements et la progressivité de son entraînement ont-ils été respectés ?