

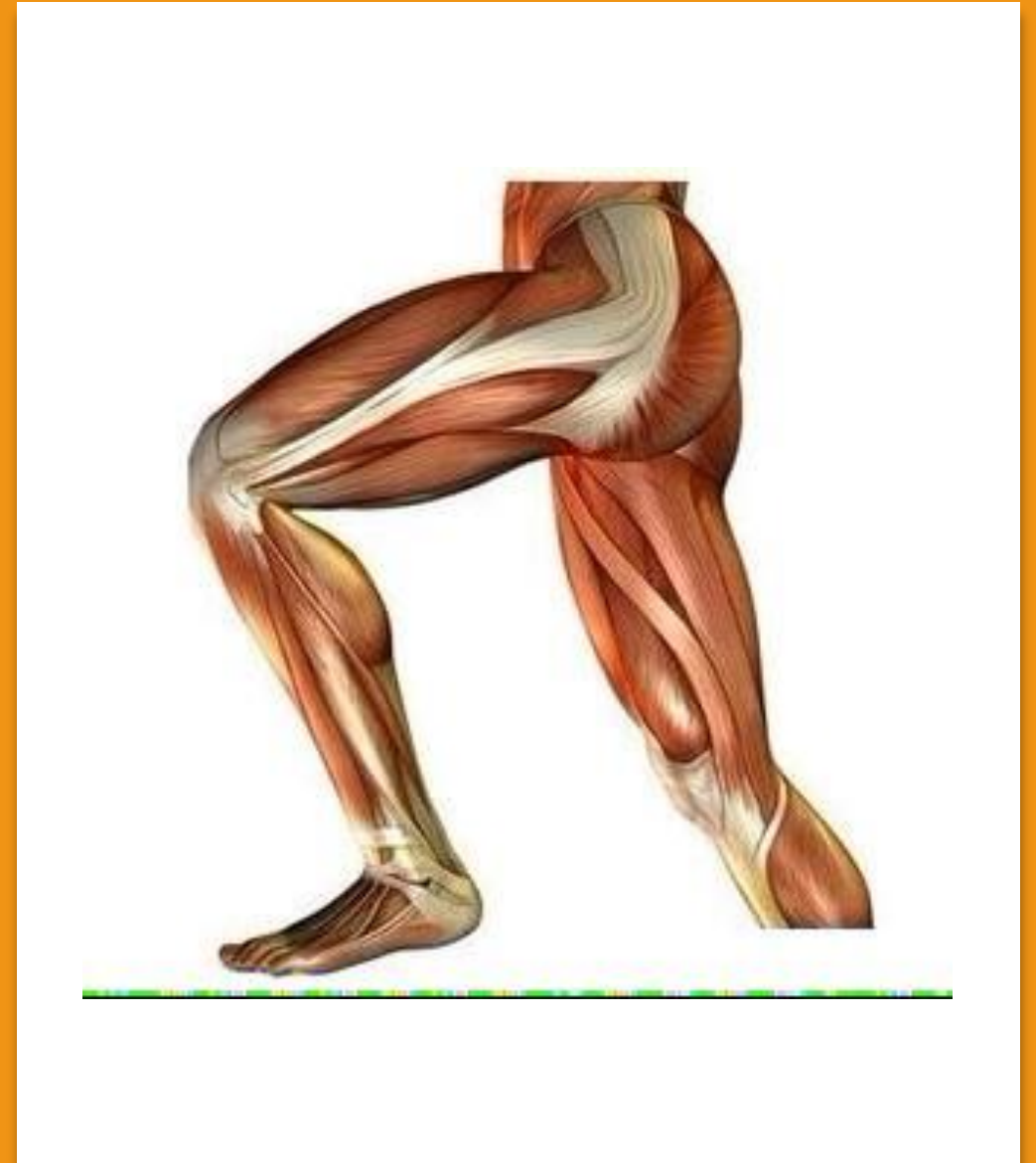
BIOMECHANIQUE DU GENOU

- Michel PILLU MK - PT
- PhD Bioengineering
- Ecole d'Assas
- Paris, France



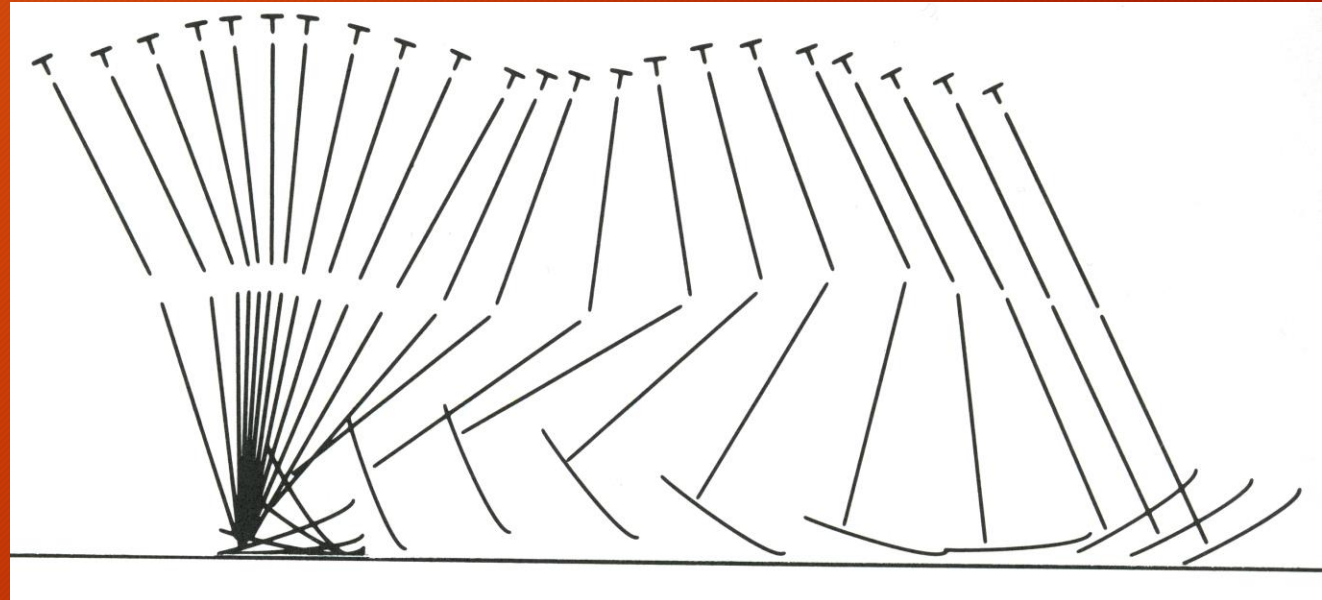
Présentation du genou

- Articulation intermédiaire du membre inférieur
- Fragile : sous-cutanée, os les plus longs de part et d'autre, manque 1 ddl, etc.
- Solide : appareil ligamentaire et musculaire très puissant.



Principaux rôles dynamiques du genou

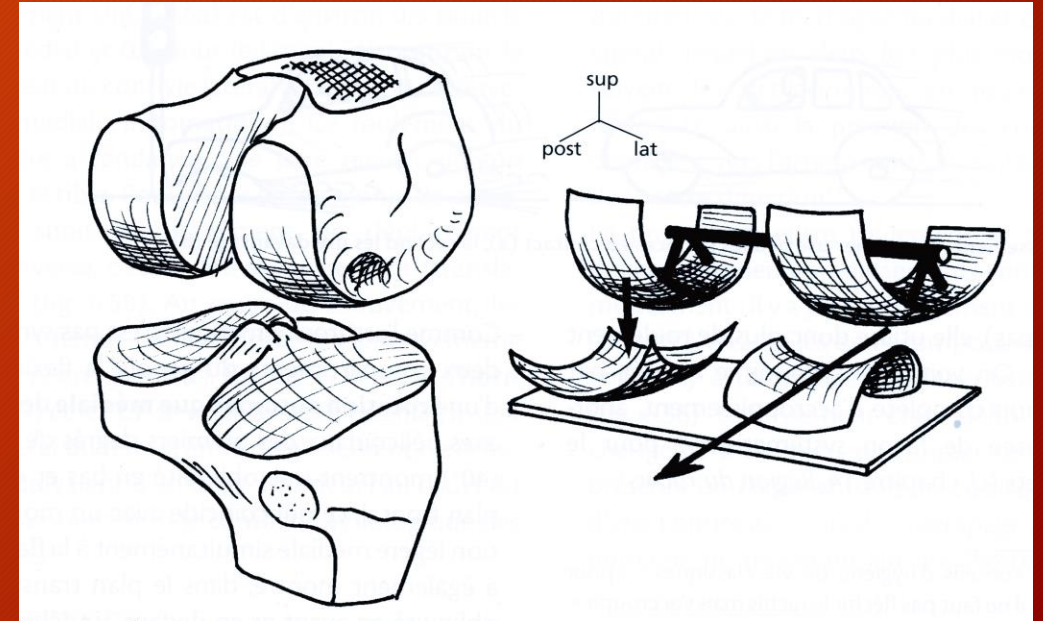
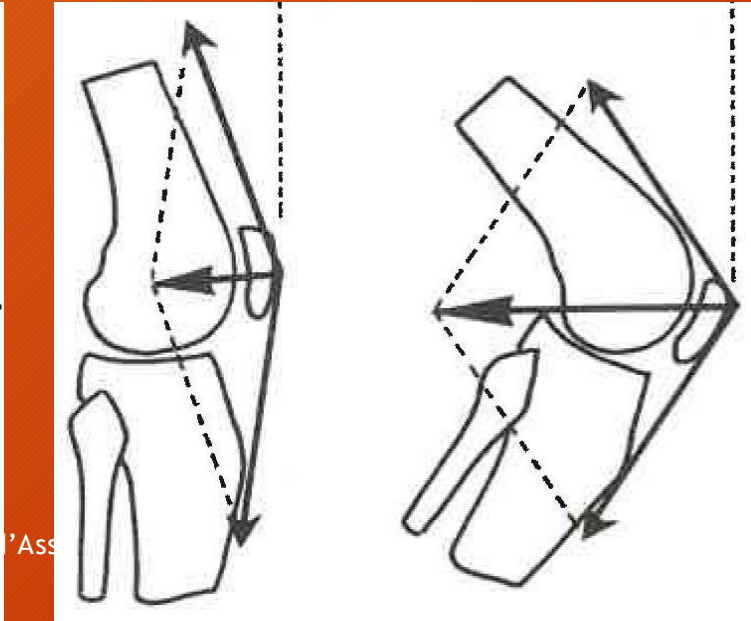
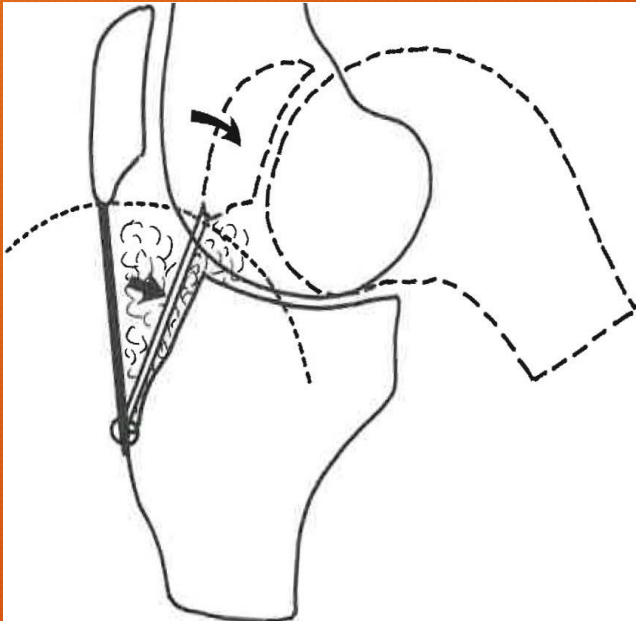
- Régle la longueur du membre inférieur = ajuster la distance entre le pied et le sol, ce qui permet de lisser les déplacements du centre de gravité du corps dans le plan sagittal, particulièrement pendant la marche.
- Assure le rapprochement du CG du corps vers le sol (s'asseoir, s'accroupir).
- Permet la rotation du tronc dès que le genou est légèrement fléchi.



Articulations du genou

4

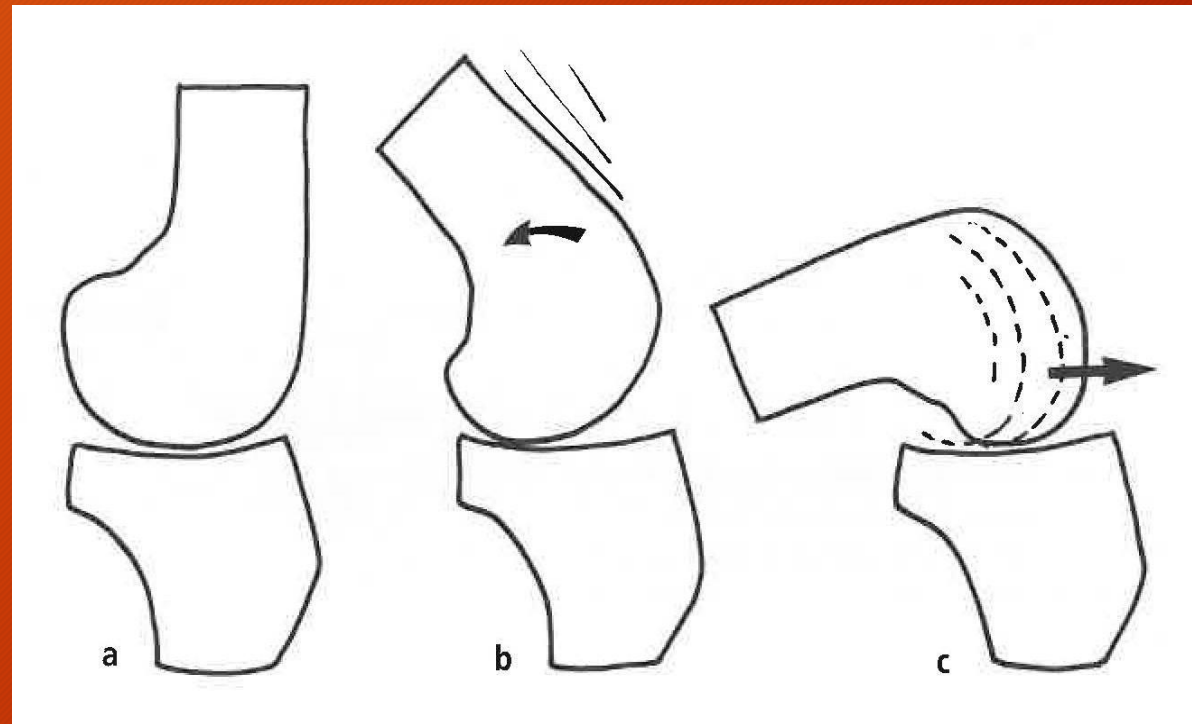
- Fémoro-tibiale : le plateau tibial latéral est convexe vers le haut ce qui entraîne une plus grande mobilité (voire instabilité) de ce compartiment par rapport au médial.
- Fémoro-patellaire : ginglyme, la patella est un os sésamoïde qui sert de galet de frottement et de dispersion des contraintes, devant la face antérieure de l'extrémité inférieure du fémur.



Mouvements dans le genou (1)

- Deux degrés de liberté : sagittal = flexion et retour de flexion
- Association de roulement et de glissement
- Ces deux mouvements ne sont pas symétriques entre les compartiments médial et latéral, d'où la création d'une rotation médiale automatique qui sert aussi de déverrouillage capsulo-ligamentaire du genou :
- rôle du muscle poplité (mono-articulaire, fléchisseur et rotateur médial),

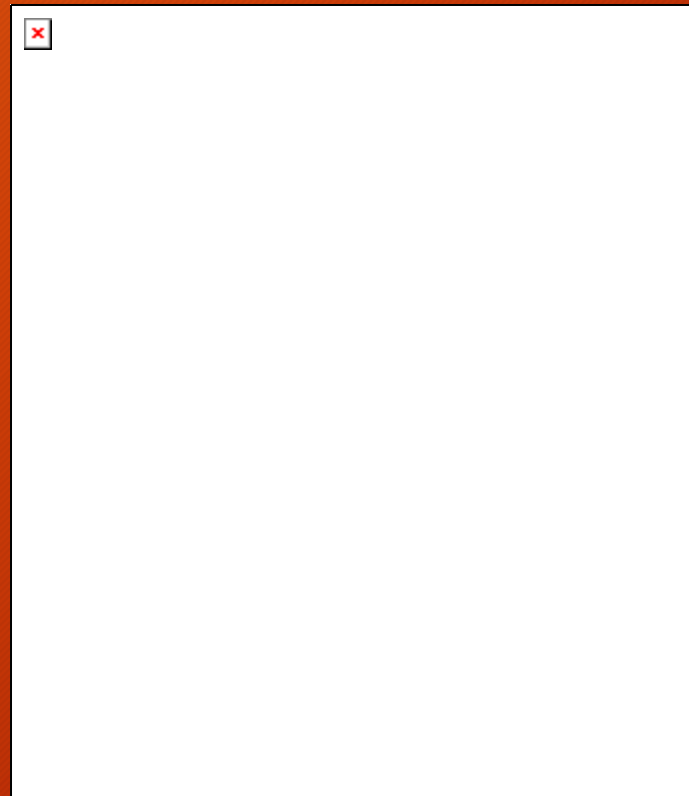
5



Mouvements dans le genou (2)

6

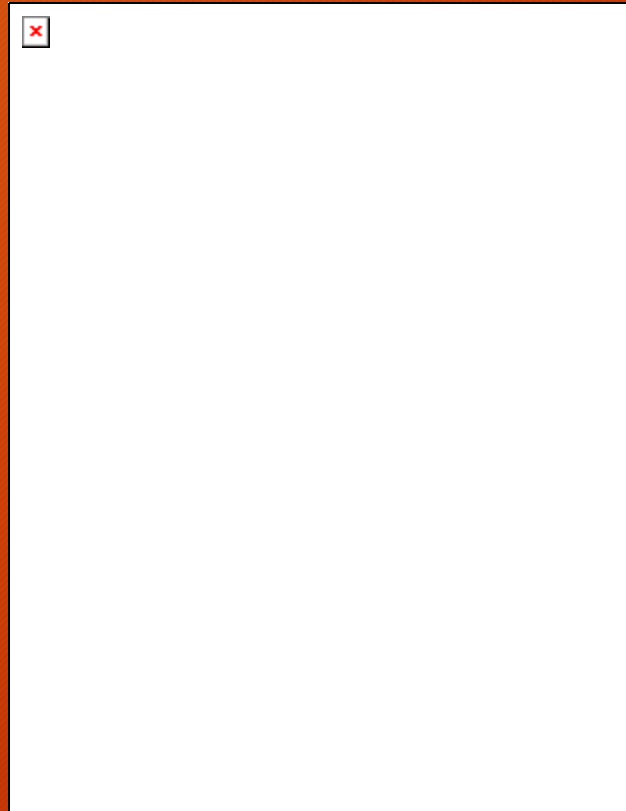
- Deux degrés de liberté : transversal = rotation médiale et latérale



Stabilité du genou

7

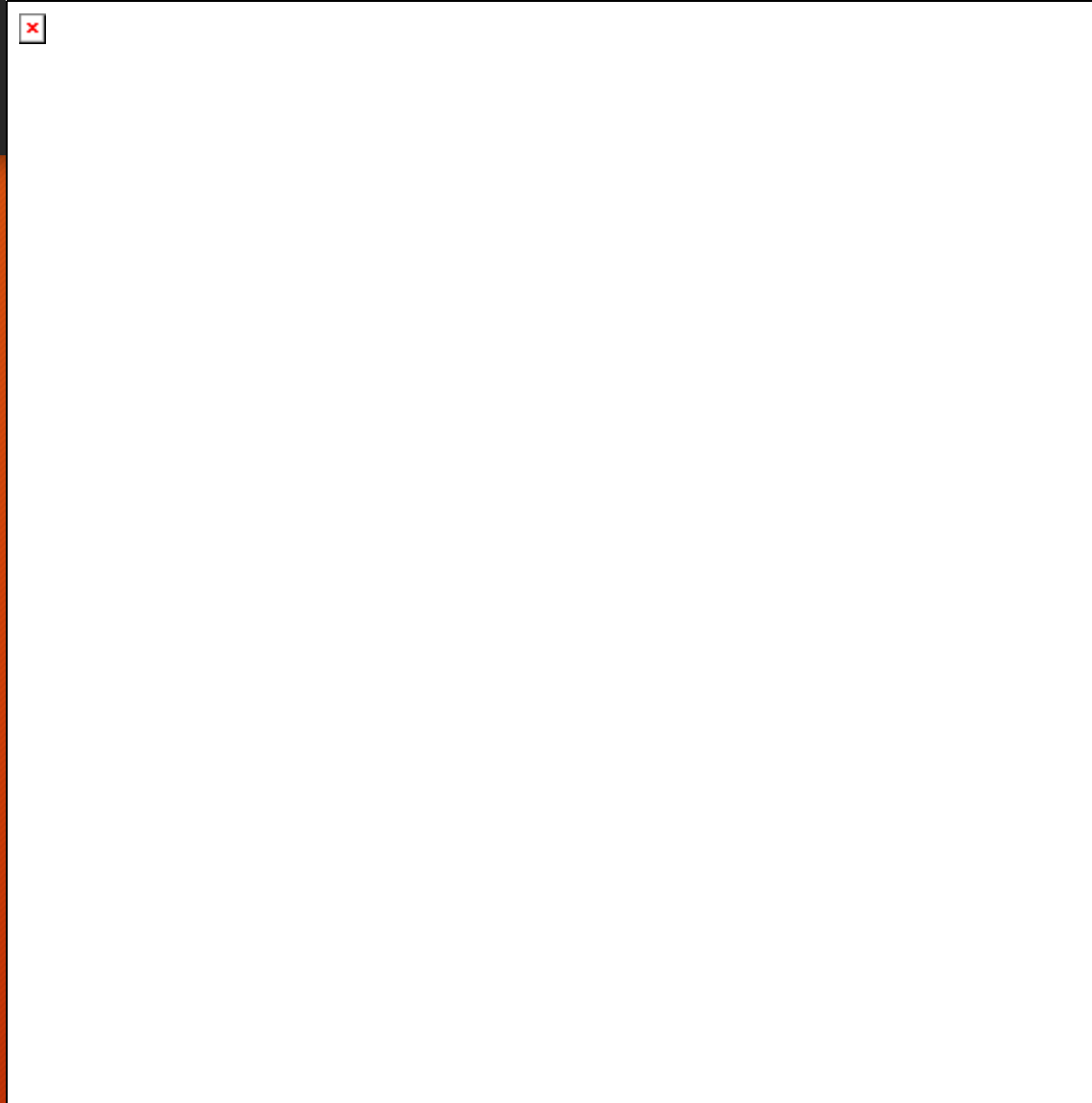
- En extension : genou est passivement verrouillé donc hyperstable et au repos
- En flexion : genou est déverrouillé et donc « instable » dans ce cas les structures passives et les muscles sont essentiels.



Stabilité du genou : Rôle des ménisques

8

- Amélioration de la congruence et répartition des contraintes

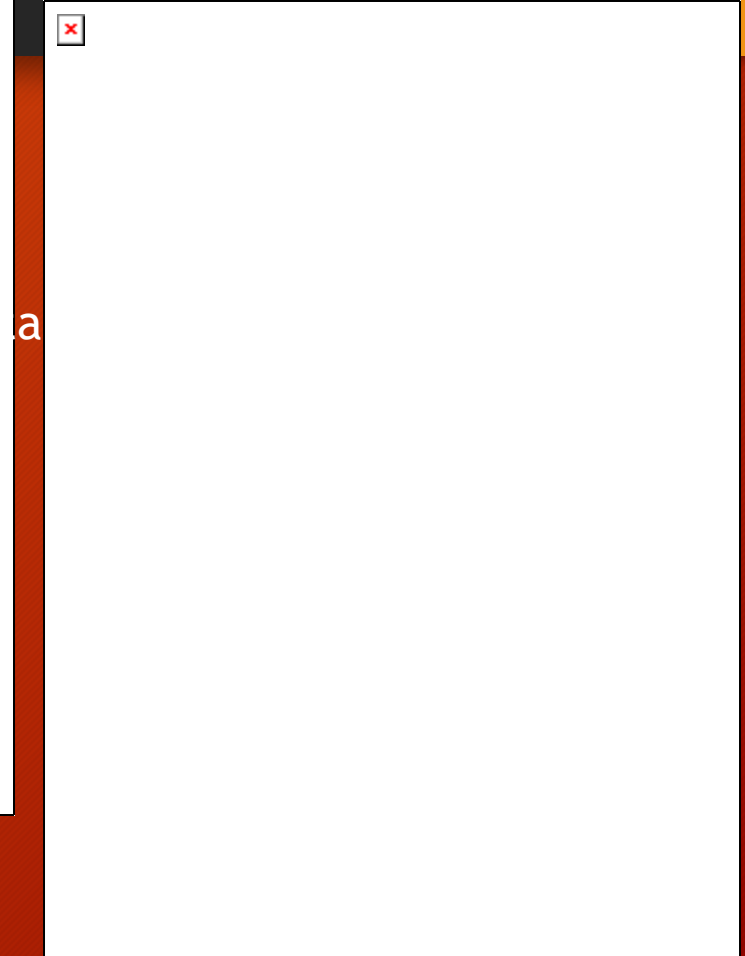


Stabilité du genou : Rôle des ligaments (1)

9

- Les ligaments croisés sont « croisés » anatomiquement et mécaniquement.

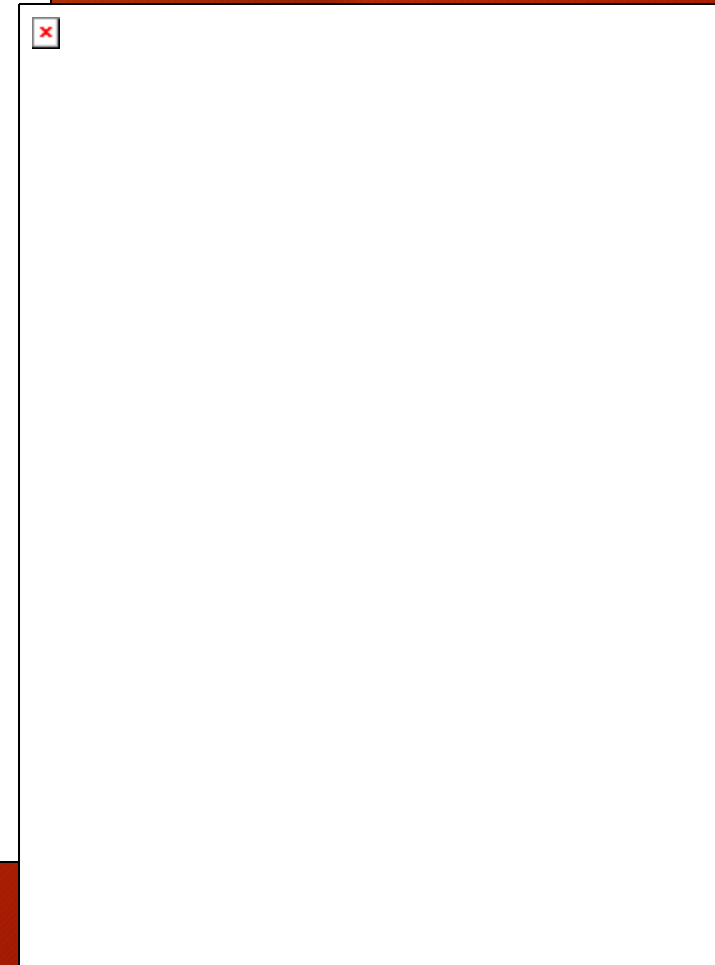
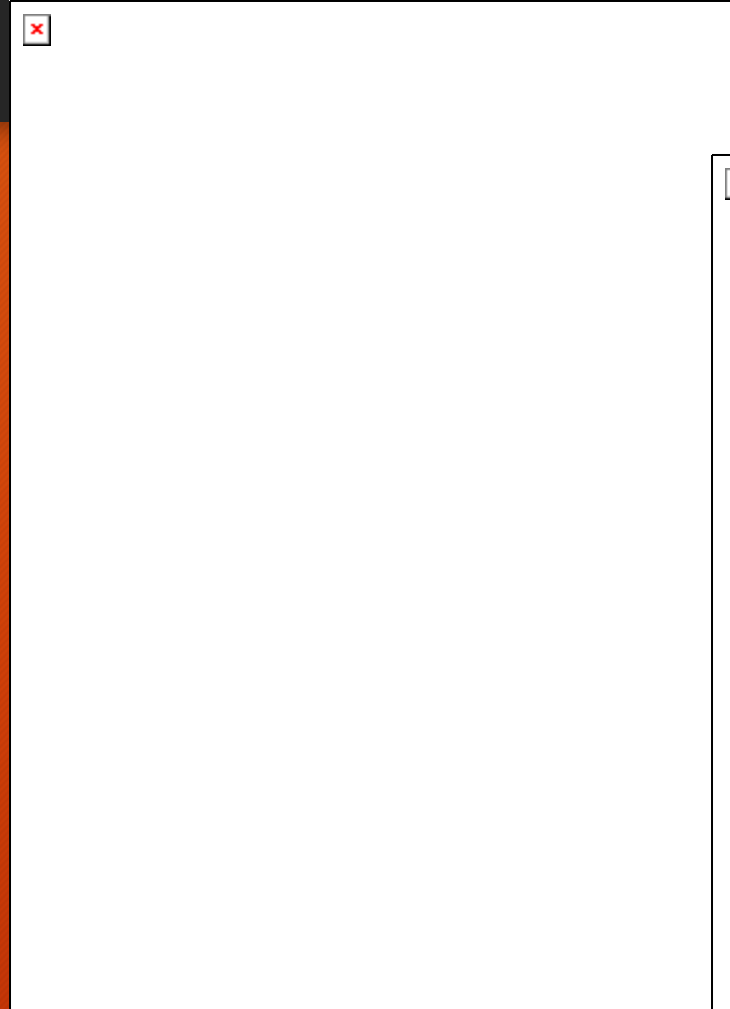
Ceci est vrai dans les plans AP et ML.



Rôle des ligaments : rôle des ligaments (2)

10

- Les ligaments collatéraux ne sont croisés que mécaniquement, Ceci est vrai dans les plans AP et ML.



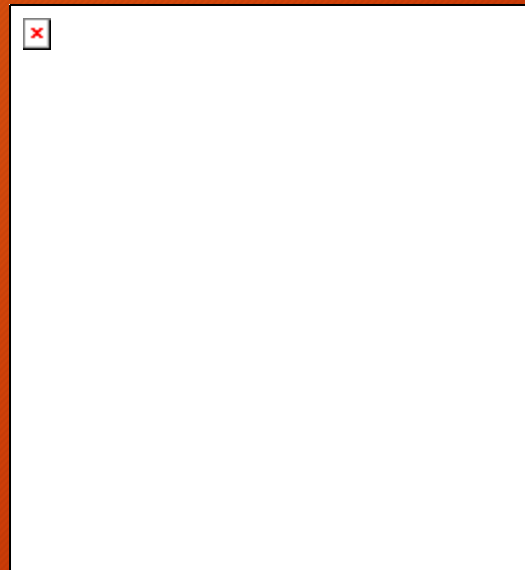
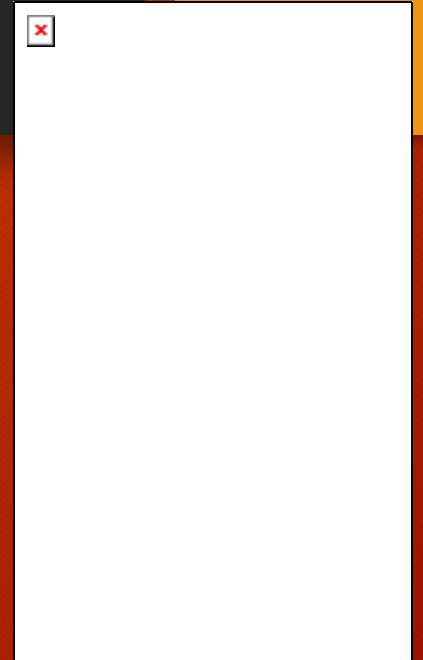
Disposition des muscles (1)

- Les principaux muscles sont issus du proximal.




Disposition des muscles (2)

- Ils convergent en distal et enserrrent le genou dans un « étau » adaptable.



Disposition des muscles (3)

- Ils convergent en distal et enserrrent le genou dans un « anneau » adaptable et quasi complet.


 Nous ne pouvons pas afficher l'image.



Contraintes dues à l'action musculaire (1)

14

- Une flexion brusque sur un genou en charge, crée une forte contrainte en compression (fémoro-patellaire) et en traction (LCP) sur le genou,

 Nous ne pouvons pas afficher l'image.

Contraintes dues à l'action musculaire (2)

15

- La montée d'un escalier crée une forte contrainte sur le genou par un travail musculaire concentrique



Contraintes dues à l'action musculaire (3)

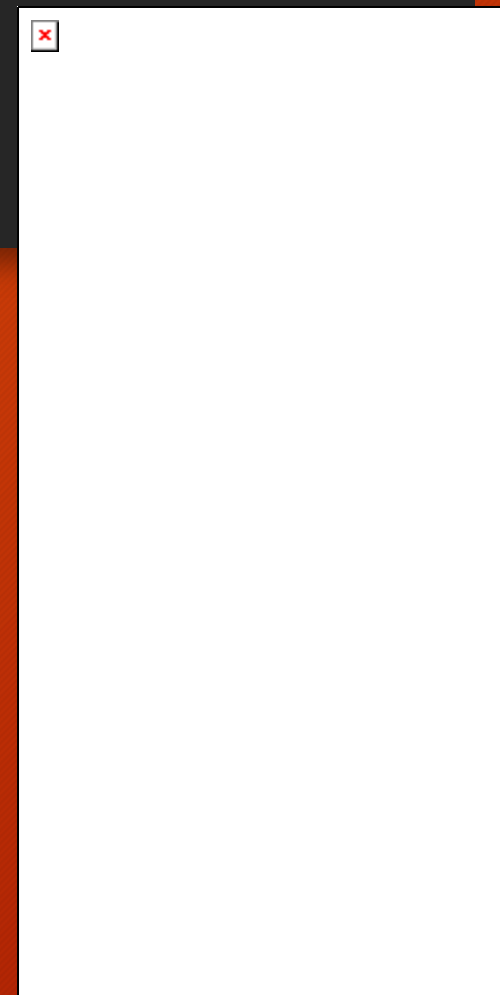
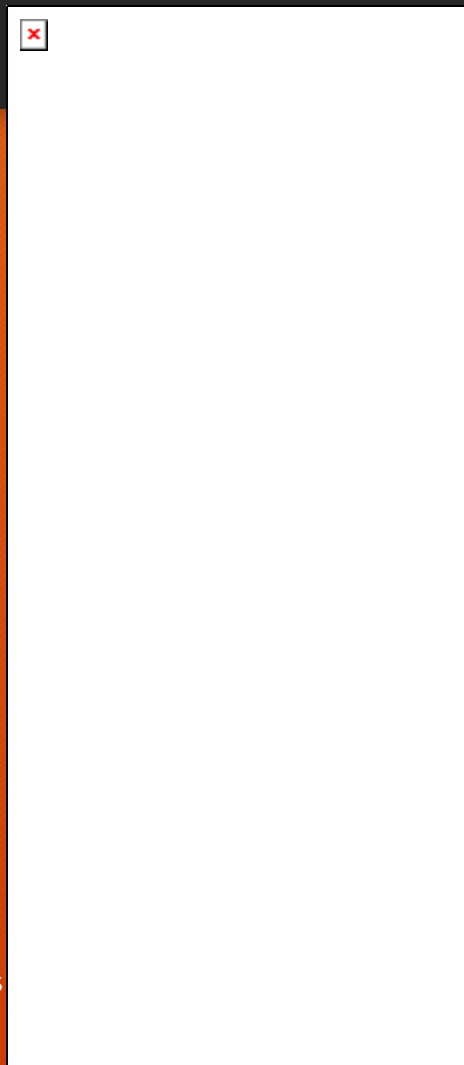
16

- La descente d'un escalier crée une très forte contrainte sur le genou par un travail musculaire excentrique



Comment diminuer les contraintes dues à l'action musculaire (1)

- Utiliser les muscles postérieurs en chaîne musculaire fermée : co-contraction quadriceps et ischiojambiers

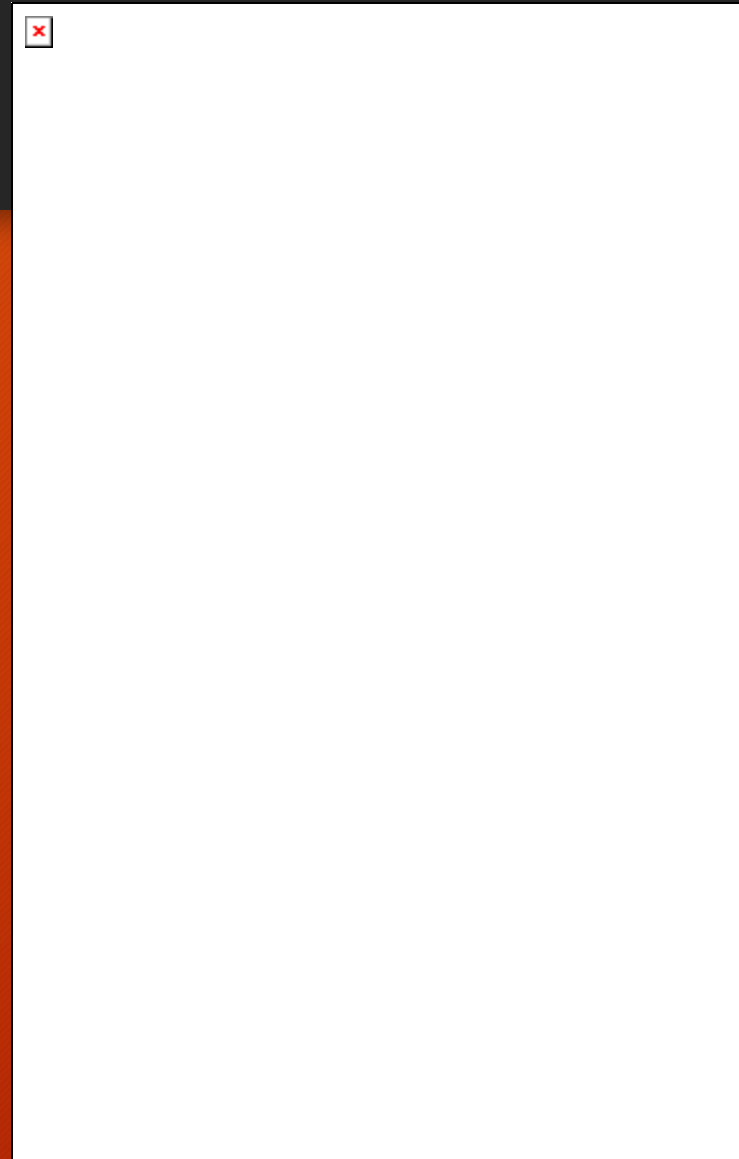


17

Mais il en résulte une augmentation de la compression fémoro-tibiale,

Comment diminuer les contraintes dues à l'action musculaire (2)

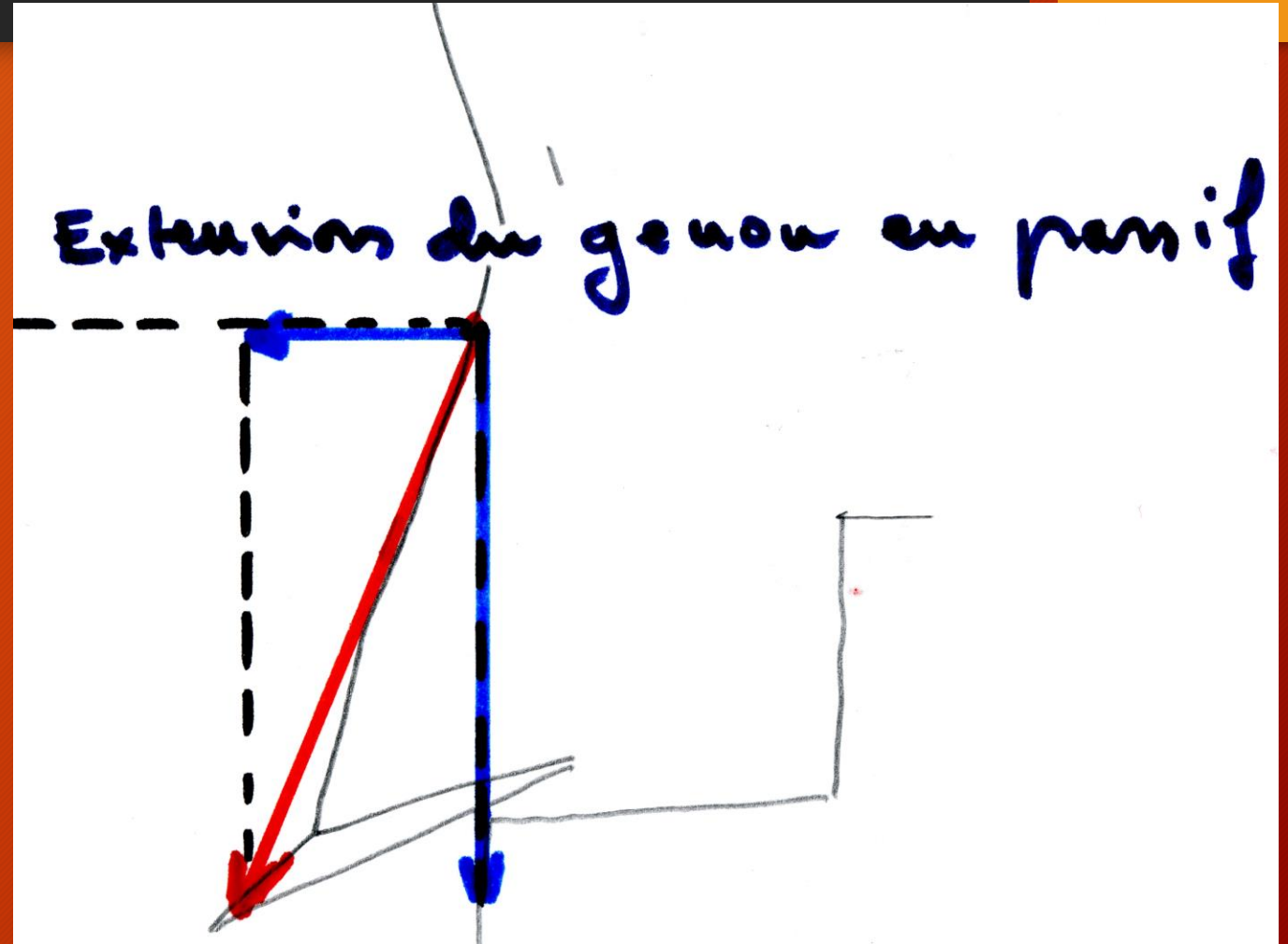
- Rôle du soléaire : en CMF, le soléaire a un rôle quasi « miraculeux », il tracte le genou en extension (ou empêche la flexion) sans croiser l'articulation du genou, donc pas de majoration des contraintes en compression.



Comment diminuer les contraintes dues à l'action musculaire (2)

19

- Rôle du soléaire : en CMF, le soléaire a un rôle quasi « miraculeux », il tracte le genou en extension en passif = excellent moyen de rééducation des petits fessums du genou par une flexion dorsale de la cheville.



Conclusion :

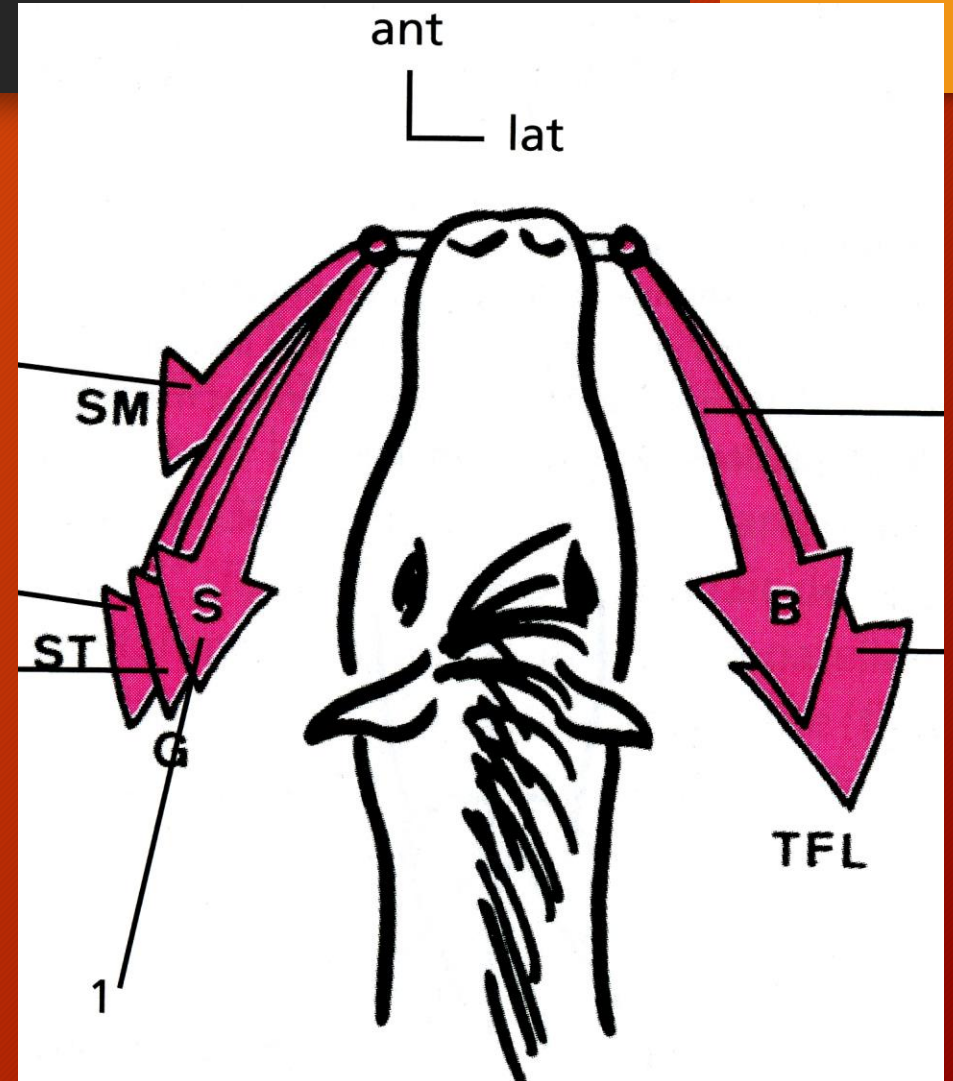
• Genou :

- ❖ Hypersollicité dans les AVQ
- ❖ Fonctionnement complexe donc fragile
- ❖ Bien protégé
- ❖ Appareil ligamentaire complexe et puissant
- ❖ Appareil musculaire bien développé et essentiel.

Congrès ABOT Bruxelles M. PILLU Ecole d'Assas Paris

Muscles agissants
dans le plan transversal
des rotations

20



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Majorité des illustrations sont extraites de :
**Biomécanique fonctionnelle. Dufour M, Pillu M, Langlois K, Del
Valle S. Elsevier-Masson, 2^{ème} Ed, 2018.**