





Par contre, une fracture complexe du coude, comme ci-contre, donne des suites qui peuvent être très complexes sans compter sur des séquelles parfois sévères dont une raideur du coude qui pourra nécessiter une nouvelle opération, un défaut de consolidation, une infection, une algodystrophie.....et plus tard, si indiquée, la pose d'une prothèse du coude.

Les coques doivent pouvoir ne pas sortir de leur emplacement lors d'une chute et devraient protéger depuis au moins 3 travers de doigts au dessus de l'articulation du coude jusqu'à la partie distale du cubitus (os long intérieur quand la main est face au ciel), tout près de l'articulation du poignet. Au niveau du coude, la coque doit être enveloppante et protéger les os que nous sentons et qui saillent sur les côtés.

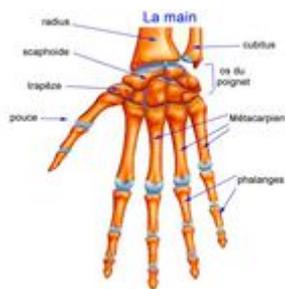
Entre la pointe du coude et la tête du cubitus (l'os saillant sur l'intérieur, main face au ciel) c'est là que se trouve une gouttière où passe « le petit jésus », le nerf cubital : cognez-vous à cet endroit et vous comprendrez.

Au niveau de l'avant bras (radius et cubitus), les coques actuelles (celles de qualité) ne protègent que le cubitus et la ¼ supérieur du radius : c'est pas mal mais on pourrait concevoir aussi une protection enveloppant radius et cubitus. Néanmoins la protection cubitale est efficace.

**Exemple : Motard en BM 650 GS Scarver renversé par une voiture. Chute et rupture d'un bras plastifié placé sur le réservoir de la moto (c'est du dur et épais). Blouson avec coques de qualité. Résultat : RIEN. Sans protection, c'eût été une fracture du cubitus.**

### 3) Le poignet :

*Articulations du poignet et de la main*



une simple fracture du poignet non opérée c'est 6 semaines de plâtre puis rééducation en suivant.

Une fracture plus complexe, chirurgicale (ici assez simple ci-contre), c'est une chirurgie, un plâtre avec le risque de compression des vaisseaux et des nerfs (il doit être fendu au début) et entraîne une raideur de l'articulation qui doit être rééduquée sérieusement par le Kiné et quotidiennement au domicile : les murs sont faits pour ça.



Les fractures de la main, fractures/luxations, les fractures du poignet doivent faire réfléchir à l'utilisation de gants protecteurs. Certains gants ont des protections multiples et pas inutiles. Zones à risques : les parties saillantes des articulations de la main sur la face dorsale (là où ça chatouille pas), la paume de la main à sa face externe (en regard du métacarpe du 5 ème doigt : os avant l'articulation du petit doigt), le petit doigt et le pouce (luxations). Certains gants ont un système anti-retournement du V ème doigt par liaison avec le IV ème doigt.

Analysez toutes les zones à risque de fractures et choisissez le gant le plus adapté. Le gant devrait remonter au moins à 4 travers de doigt au dessus de l'articulation du poignet, être bien fermé et le blouson bien fermé au dessus. Ainsi, lorsqu'il pleut, l'eau ne déperle pas à l'intérieur du gant. Ceci n'est vrai que pour ceux qui ne possèdent pas de HD ou autres équivalents : dans ce cas, les poignets sont au dessus des coudes et il faut que le gant recouvre le blouson et ainsi, lorsqu'il pleut, l'eau déperle vers le blouson et non à l'intérieur du gant.

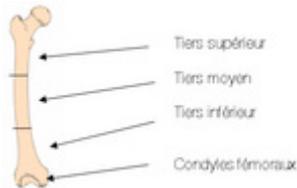
### 4) Articulation hanche/fémur (coxo-fémorale) :

Rien ne protège le bassin. Le risque de fracture existe et, en cas de fracture du bassin, le risque de saignement interne est important. Parfois, il faut opérer pour remettre les articulations en place.



Les traumatismes des membres inférieurs sont les plus fréquents et peuvent s'associer à d'autres traumatismes : on parle de polytraumatisme. Tout peut être luxé/fracturé/abrasé mais les dégâts minimisés avec le port de pantalons adéquats anti-abrasifs munis de coques protectrices. Sur les « bons » pantalons il existe des coques placées en regard des têtes des fémurs, efficaces.

Le Fémur :



En regard de la tête des fémurs, l'os que l'on sent à ce niveau est le grand trochanter. Le bon pantalon absorbe en petite partie les chocs, protège contre l'abrasion mais c'est là que les coques ont une grande importance.

Exemple : glissade sur plaque de marbre enneigée avec le membre inférieur gauche qui fait le grand Salto, retombée à l'horizontale de 1 m de haut sur la dite plaque. Résultat :

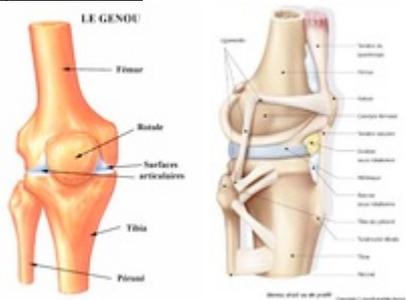
- adducteur étiré à gauche
- RIEN sur la hanche droite, même pas un bleu
- plaque de marbre intacte malgré les 77 Kgs qu'elle s'est prise sur la tronche.

C'eût été, normalement, une fracture du col du fémur, comme pour les vieux qui glissent sur une peau de banane.



Une fracture du fémur est plutôt grave, d'autant si elle est "ouverte" exposant à un risque d'infection et de non consolidation pouvant à des semaines d'hospitalisation à des ré-interventions etc....Malheureusement, il n'existe pas de protections existante pour cet os, bien que l'on puisse imaginer une sorte de « cuissarde », intégrée au pantalon, liée en haut à la protection hanche, couvrant la face antérieure et latérale externe en lien avec la protection du genou et de la jambe avec un matériau aux normes les plus exigeantes, qui existe, nous le verrons.

### 5) Le Genou :



Il prolonge le fémur et s'articule à la partie supérieure du tibia (plateau tibial) par sa partie inférieure : les condyles fémoraux, extrémités du fémur.

Des protections sont proposées couvrant bien au dessus de la rotule et protégeant les condyles fémoraux même latéralement, la rotule, le plateau tibial jusqu'au 1/3 inférieur de jambe et protégeant les parties latérales de l'articulation dont le col du péroné (sous la tête du péroné), qui, si il est fracturé peut entraîner une paralysie d'une branche du nerf sciatique et, par là, entraîner une paralysie des releveurs du pied : on ne peut plus monter les vitesses à gauche.

Le genou peut être fracturé dans sa totalité ou partiellement, telle une fracture de rotule, une fracture du plateau tibial, ici opéré :

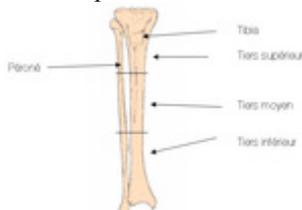


On sera toujours confronté aux risques et conséquences d'un tel traumatisme dont une raideur du genou qui prendra bien du temps pour revenir à un angle de flexion suffisante.

Exemple : motard totalement et bien équipé dont un pantalon moto en cordura avec protections enveloppantes niveau hanche et genou-jambe. Chute à près de 60 Km/h en sortie de virage : impact genou sur gros cailloux implantés sur le sol et puis glissade sur près de 10 m. Résultat : une pièce de 2 cm<sup>2</sup> de cordura en moins au niveau du genou, pas de lésions observées.

Avec un Jean, c'eût été : brûlure niveau de la jambe et de la hanche, fracture ouverte de la rotule au minimum. Le cordura offre une capacité anti-abrasive de 10/10 alors qu'un jean standart n'offre qu'une capacité anti-abrasive de 2 à 4/10.

### Tibia et péroné

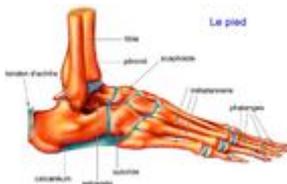


La coque genou/jambe doit remonter à au moins 4 travers de doigt au dessus du genou (protection de l'extrémité du fémur, les condyles fémoraux) et descendre jusqu'aux 2/3 de la jambe. La fin de cette protection couvre la partie supérieure de la botte lorsque le pantalon recouvre la botte et peut permettre d'éviter sinon de limiter la gravité de ces types de fractures.



### 6) Les chevilles :

La partie inférieure de la jambe, les chevilles, les os du pied, le calcanéum (talon) sur lequel s'insère le tendon d'Achille doivent être sérieusement protégés par des bottes adéquates.



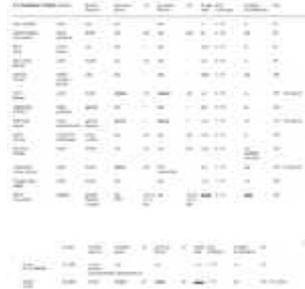
On analysera :

- les parties antérieures et postérieures des bottes au niveau de la jambe, qui doivent être rigides et suffisamment enveloppantes,
- la présence de renforts latéraux limitant/empêchant le retournement du pied vers l'intérieur ou l'extérieur,
- le renforcement suffisamment large des chevilles au niveau des malléoles internes et externes (os saillants correspondant à l'extrémité du tibia et du péroné, les 2 os de la jambe)
- le renforcement rigide du talon
- le renforcement au niveau du coup de pied
- la qualité de la semelle de la botte

Bien sûr, une botte adéquate est une botte chère mais, ma foi, autant que les dégâts soient les moins sévères possibles : une fracture simple du tibia vaut mieux qu'une fracture complexe et ouverte, demande une hospitalisation de courte durée, laisse peu de séquelles. Dans l'autre cas cela peut conduire à une hospitalisation longue et douloureuse avec de multiples anesthésies, un risque d'infection majeur et peut aller jusqu'à l'amputation.

### **B) Comment et avec quoi se protéger ?**

Protéger sa peau en portant une tenue cuir ou textile de nouvelle génération, anti-abrasive est nécessaire pour ne pas se retrouver en Pizza lors de glissades. Une synthèse issue d'un comparatif de pantalons fait par MotoMag révèle bien des informations et permet, éventuellement de faire un choix :



Protéger ses articulations est donc nécessaire mais pas n'importe comment car, à mon avis, certains critères doivent être respectés :

- La structure du matériau
- La surface de recouvrement de la protection

Parmi les protections que j'ai évalué chez différents fournisseurs (Dainese, Furygan etc...), j'ai pu constater que certaines étaient des coques dures, d'autres étaient des coques molles, plus ou moins malléables, enfin elles étaient toutes plus ou moins recouvrantes, enveloppantes. Même si la tendance actuelle est à la mise en conformité des protections et même si les équipementiers font actuellement de réels efforts pour améliorer le niveau de protection de leurs produits, je n'en ai pas trouvé un seul qui puisse rivaliser avec l'équipementier BMW pour ce qui concerne la qualité des protections et la surface de "recouvrement" des zones anatomiques à protéger.

*Pour information :*

La force transmise après que l'on ait fait tomber une masse de 5 kgs de 1 mètre sur une mousse basique est de 200 Kn. Cette force va diminuer selon le niveau de protection offert par le produit testé et qui sera homologué.

Homologation protections articulaires :

CE EN 1621-1, niveau 1 : lorsque la force transmise est d'environ 35 Kn

CE EN 1621-1, niveau 2 : lorsque la force transmise est d'environ 20 Kn

Les coques dures, autrefois communément placées (mais encore aujourd'hui) au niveau des articulations sont certes efficaces en cas de glissade mais, en cas d'impact, la force est transmise à la périphérie de la coque et peut entraîner des dégâts ligamentaires ou musculaires dommageables. En effet, faites l'expérience suivante : vous prenez un bol en dur que vous placez, par exemple, comme une coque au niveau de l'épaule puis tapez un grand coup au sommet du bol. La tête de l'humérus ne sera pas affecté MAIS la force se transmettra à la périphérie et en particulier à la partie antérieure de l'articulation pouvant entraîner un traumatisme du biceps, par exemple.

**Exemple : chute d'une passagère à l'arrêt, la passagère restant scotchée et cramponnée sur le siège. Impact direct sur l'épaule et une assez forte douleur est constatée au niveau de la partie du biceps et du départ du muscle pectoral. RAS sur la tête de l'humérus.**

Avec les nouvelles coques souples dite "à mémoire", parfois thermo-formables et correctement homologuées au moins CE 1621-1, niveau 2, la force se répartit sur l'ensemble de la coque et la pression exercée au niveau du point d'impact est moindre d'au moins 10 fois.

Il existe actuellement le [D3o](#), nouveau matériau de couleur orangé, de structure malléable qui [durcit lors de l'impact](#) pour revenir à sa structure initiale en 10 ms. Son niveau de protection [varie selon la température](#), avec une force transmise de 12-13 Kn en air ambiant pour le [pour le T5 EVO PRO ST](#) qui obtient la meilleure note de cette catégorie de produits, alors que la force transmise pour certains autres est de 22 Kn .

Ce nouveau matériau, en vente, apporte un réel progrès eu égard à ce que nous proposaient et nous proposent encore certains équipementiers.

Il est cependant dommage que ces protections articulaires (mais aussi la Dorsale) ne soient pas suffisamment "recouvrantes". En effet, j'ai observé les protections faites de ce matériau et les ai comparé aux protections articulaires proposées par l'équipementier BMW lesquelles sont homologuées 1621-1, niveau 2 MAIS avec une force transmise de 10 –12 Kn.

J'ai constaté que si les niveaux de protection sont proches (mais un peu meilleurs chez BM), la surface protégée/recouverte est la plus importante et la plus cohérente anatomiquement chez BMW. Par contre, le D3o autorise des impacts successifs rapprochés car revient à sa forme initiale en 10 millisecondes alors que les protections reviennent à leur forme initiale en 2-3 secondes.

Prix de vente ? comparable aux protections faites en D3o.

Comme écrit plus haut, avant que de choisir ses protections, il faut tenir compte non seulement du niveau de protection offert mais aussi du caractère "enveloppant" de tels produits. Chaque protection a un sens : droit ou gauche pour bien se conformer à l'anatomie.

#### Protection épaule :



Elle recouvre bien la tête de l'humérus et l'articulation entre l'acromion et la clavicule et bien la moitié de la clavicule pour la NPS2 (plus recouvrante que la NPS1) plus la partie haute de l'omoplate.



#### Protection coude :

Elle protège bien radius et cubitus jusqu'à son extrémité (petit os du poignet saillant sur la droite quand la paume de la main droite est vers le sol).

Elle protège nettement :

- l'olécrane (l'os que l'on sent derrière)
- les articulations entre le radius et l'humérus (palette humérale)
- les articulations entre le cubitus et l'humérus et les parties latérales de ces articulations là où passent certains nerfs dont le nerf cubital dit le "petit jésus".

Quand on se cogne la partie interne du coude (paume de la main vers le haut), ça entraîne une décharge électrique dans le petit doigt. Essayez...

Ci-contre, la protection droite :



### Protection hanche :

pas de photos mais elle s'applique bien en regard de la tête du fémur.

J'ai testé son efficacité récemment en "live" : glissade pied gauche puis chute de tout mon poids sur une plaque de marbre avec impact sur la hanche droite. Résultat : étirement des adducteurs à gauche, rien à droite.

### Protection genou et jambe :

#### Genouillère gauche



#### Genouillère droite :

##### Face



##### Profil, face externe



##### Face interne



L'on voit bien que la genouillère protège la rotule, les articulations entre le tibia et le péroné, la tête du péroné et les extrémités du fémur. Sur le côté externe du genou, il y a le péroné dont on sent bien la tête. Lors d'une fracture juste en dessous de la tête du péroné (le col du péroné), on risque fort une paralysie d'un nerf qui passe tout près (le nerf sciatique poplitée externe) qui se traduit par une impossibilité de relever le pied...et ça, c'est pas bon. Elle descend suffisamment bas pour recouvrir ou être recouverte par la partie supérieure de la botte



Pour info, vous pouvez entièrement vous équiper avec des protections que BM vend au détail :

Protection épaule à 12 euros tant pour la grande, la NPS2 (qui englobe toute l'épaule dont clavicule) que pour l'autre la NPS1 (30 % de recouvrement de moins)

Protection coude et AV bras : 12 euros

Protection genou et jambe : 12 euros

Protection hanche : 10 euros

Protection dorso-lombaire : 33 euros (au lieu de 159 euros la coque additionnelle externe). Il s'agit de la coque dorsale BM (sans le plastique du milieu) qui est intégrée dans les blousons BM.

Total équipement : 121 euros

Mais ces protections sont perfectibles et l'on pourrait imaginer une couverture de la partie latérale externe et postérieure de l'humérus, une couverture de la partie dorsale de l'AV bras, couvrant ainsi la partie postérieure du radius.

De même, pour le pantalon, la protection hanche s'étendrait et couvrirait la partie antérieure et latérale (externe) du fémur pour aller rejoindre la protection genou laquelle s'étendrait pour couvrir la partie antérieure mais aussi toute la partie latérale interne et externe de la jambe (choc latéral).

## **C) Comparaison des protections articulaires : BM vs D3o**

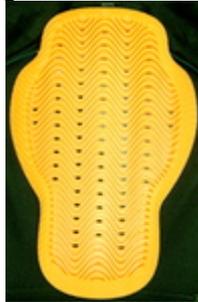
### 1) Surface de recouvrement :

J'avais écrit que la meilleure surface de recouvrement était offerte par les protections BM par rapport à celles que j'avais observées. Je suis allé chez C...Y et j'ai comparé avec ce que D3o propose. Voici, en images.

## Dorsales intégrables



Dorsale BM intégrée, taille L (Longueur : 51 cms, largeurs : 41 et 43 cms)



Dorsale D3O, taille 8 (ma taille, comme pour la BM)



L'une sur l'autre

En agrandissant les images, on distingue nettement la différence, la BM étant délimitée par le liserai bleu sur les côtés et en bas par la partie inférieure du tissu noir. Le placement a été effectué en haut à la partie supérieure des dorsales, en regard l'une de l'autre.

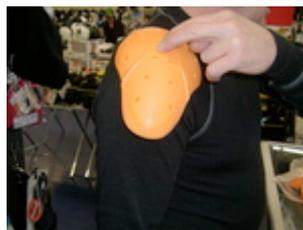
## Les protections articulaires:

La BM couvre tête de l'humérus, clavicule et partie supérieure de l'omoplate jusqu'à la racine du cou. La D3o couvre à peine la moitié.

### Epaule



BM



D3o

La BM couvre la tête de l'humérus, clavicule et partie supérieure de l'omoplate jusqu'à la racine du cou.

La D3o en couvre à peine la moitié.

### Coude



BM



D3o

Photo mal prise pour la D3o mais protège à peine la moitié, ne remonte pas suffisamment vers l'humérus ni ne descend suffisamment vers le poignet

## Genou



BM



D3o

Là encore, ça parle. La genouillère BM descend et recouvre la botte de 4 doigts

2) Concernant la protection offerte, la force transmise variant avec la température.

Force transmise dorsale : 6 Kn pour BM, 6,6 Kn pour D3o (vipier pro, [http://www.d3o.com/d3o\\_products/viper-range/](http://www.d3o.com/d3o_products/viper-range/))

Protections articulaires : BM 10 à 12 Kn, T5 EVO Pro ST (D3o) 12,5 à 18,5 Kn ([http://www.d3o.com/d3o\\_products/t5-evo-st-range/](http://www.d3o.com/d3o_products/t5-evo-st-range/))

3) Prix chez BM et chez C...Y :

Dorsales : 33 euros pour BM, 30 pour D3o

Protections : 12 euros pour BM, 17 pour D3o. NB : protection hanche = 10 euros chez BM.

C'est fait et vous reste plus qu'à intégrer ce que vous voulez via du Velcro **industriel** directement en contact avec le Tissu/cuir après avoir décousu la doublure qui sera à recoudre ensuite.