Propriétés mécaniques et dynamiques des tissus mous

- Élasticité
- Stress
- Tension
- Rigidité
- Thixotropie
- Plasticité
- Viscosité
- Viscoélasticité
- Histérésis

Qu’est-ce que: L’élasticité ?

- Propriété qui procure à un tissu la capacité de reprendre sa forme originale lorsqu’une force cesse d’être appliquée
- L’élasticité représente une force contraire à la force qui déforme le tissu
- L’élasticité est associée à la flexibilité passive et active ainsi qu’à une grande quantité de performances physiques (course, sauts, etc.)
- L’élasticité est modifiable par l’entraînement

Qu’est-ce que: Le stress ?

- Lorsqu’une force externe agit sur un matériau, une résistance interne, le stress, réagit
- Le stress est mesuré par la force appliqué par unité de surface (Stress/surface ou N/m^2 par exemple)
- Il existe 3 principales formes de stress:

De compression

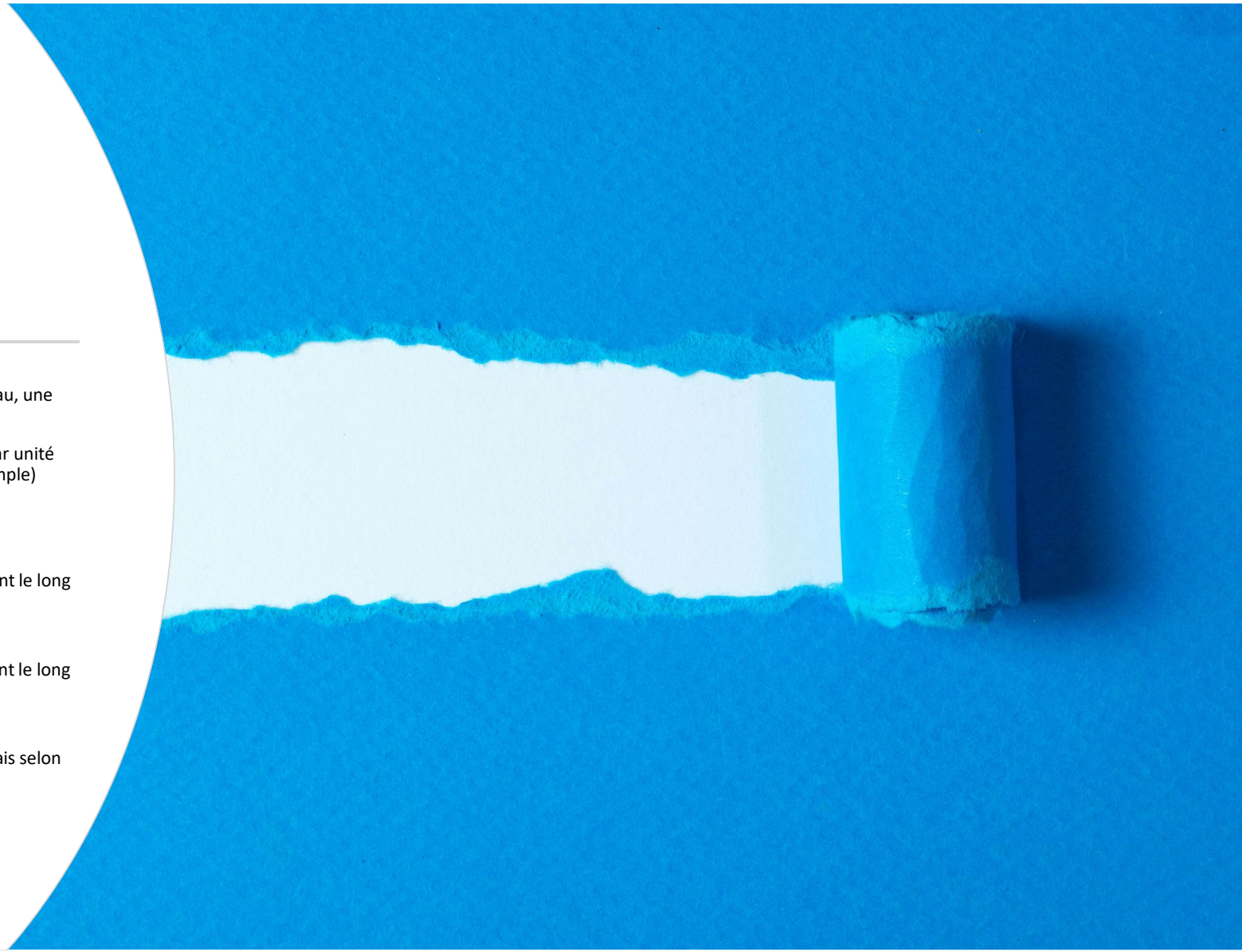
- Résulte de deux forces qui s’opposent le long du même vecteur (ligne)

De traction

- Résulte de deux forces qui s’éloignent le long du même vecteur (ligne)

De cisaillement

- Résulte de deux forces parallèles mais selon un différent vecteur



Qu’est-ce que: La tension ?

- Représente le changement de longueur ou la quantité de déformation causée par l’application d’une force
- Se quantifie à l’aide du ratio entre les longueurs de déformation et la longueur initiale (Changement de longueur/ Longueur initiale)
- La quantité de tension produite par un stress est déterminée par les forces électrochimiques entre les atomes du matériau (composantes élastiques du complexe musculo-tendineux)
- Au repos, les molécules d’un matériau sont maintenues ensembles par une force d’attraction
- La longueur de repos du matériau est donc déterminée par l’équilibre entre la force d’attraction et la force répulsive (loi de Coulomb)
- Lorsqu’une force externe est appliquée sur le matériau, la force d’attraction augmente alors que la force répulsive diminue ce qui créer un déséquilibre et une force en soi

Qu’est-ce que: La rigidité ?

- Il existe de nombreuses définitions de la rigidité
- En biophysique, on définit la rigidité comme étant le ratio entre le changement de force (stress) et la déformation (tension)
- Lorsque la force augmente, la déformation augmente également, mais la quantité de déformation varie selon les propriétés du matériau
- Dans le contexte musculosquelettique, la résistance à l’étirement est fonction de composantes nerveuses et mécaniques
    - Nerveuses: le recrutement de fibres musculaires augmente la résistance à l’étirement
    - Mécaniques: les composantes passives comme les tendons, fascias, etc. offrent une résistance à l’étirement

Qu’est-ce que: La plasticité ?

- Propriété d’un matériau de se déformer de façon permanente lorsqu’il est surchargé au-delà de son amplitude élastique
- Lorsque l’amplitude élastique est dépassée on observe de très faibles augmentations de la force (exemple: sculpture de glaise)
- La répétition de plusieurs micro-traumas peut se solder par une déformation des tissus qui deviennent plus « stables » ce qui entraine une réduction de l’efficacité
- La plasticité est le principe fondamental derrière les améliorations issues de l’entraînement en flexibilité

Qu’est-ce que:
La viscosité ?

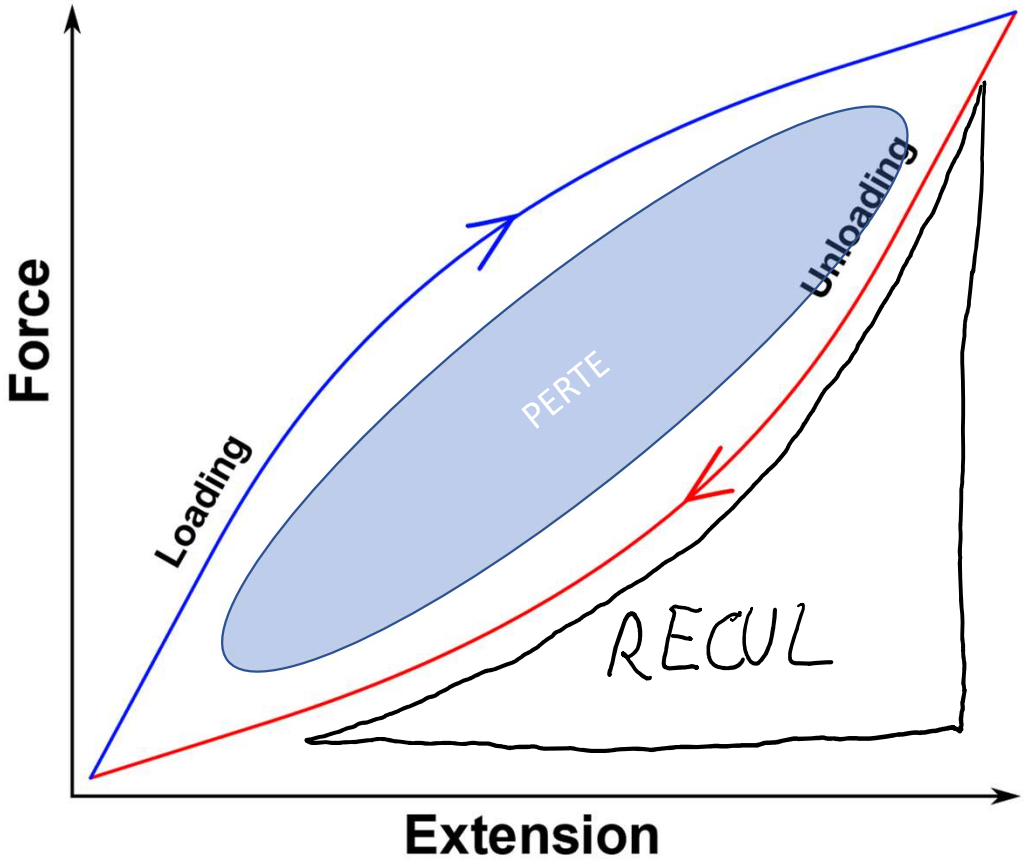
- Propriété d’un matériau qui lui permet de résister aux forces qui causent du cisaillement ou un mouvement de glissement
- La viscosité est particulièrement importante dans le sport, la réduction de la viscosité des tissus est ce qui facilite l’action musculaire et la capacité de déformation

Qu’est-ce que: La viscoélasticité?

- Les tissus biologiques ne sont pas caractérisés comme étant parfaitement élastiques ou parfaitement plastiques
- Ils présentent une combinaison de ces propriétés que l’on nomme viscoélasticité
- En présence de forces faibles, les tissus démontrent des caractéristiques élastiques alors qu’en présence de force fortes, on observe des caractéristiques plastiques
- Également, lorsqu’une force est appliquée dans le temps, on observe une déformation visqueuse

Qu’est-ce que:
La thixotropie

- Représente la diminution de la viscosité en fonction du temps lors de l’application d’une force externe
- Par exemple, l’absence de force (immobilisation) entraîne une augmentation de la viscosité du muscle (raideur) et au contraire, l’activité musculaire cause une diminution de la viscosité

Qu’est-ce que: L’histérésis?

- Lors d’un étirement, il existe un écart entre l’énergie mécanique requise pour étirer les tissus et l’énergie requise pour que les tissus reprennent leur forme initiale
- L’aire entre les deux courbes représente la perte d’énergie alors que l’aire sous la courbe d’allègement représente le recul
- Plus l’histérésis est importante, moins il y a de perte d’énergie et plus le recul est important