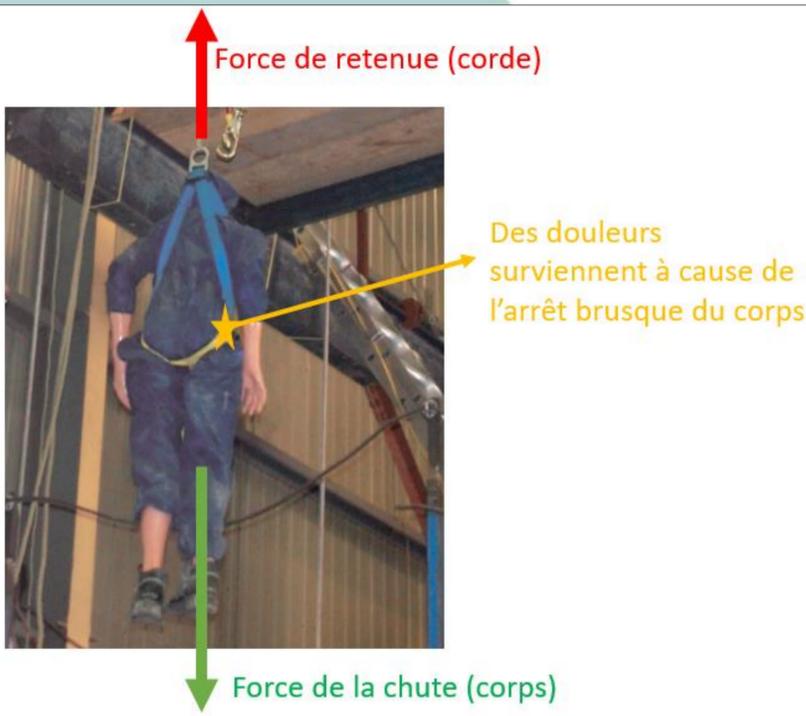


HARNAIS DE SECURITE AUXETIQUES

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE

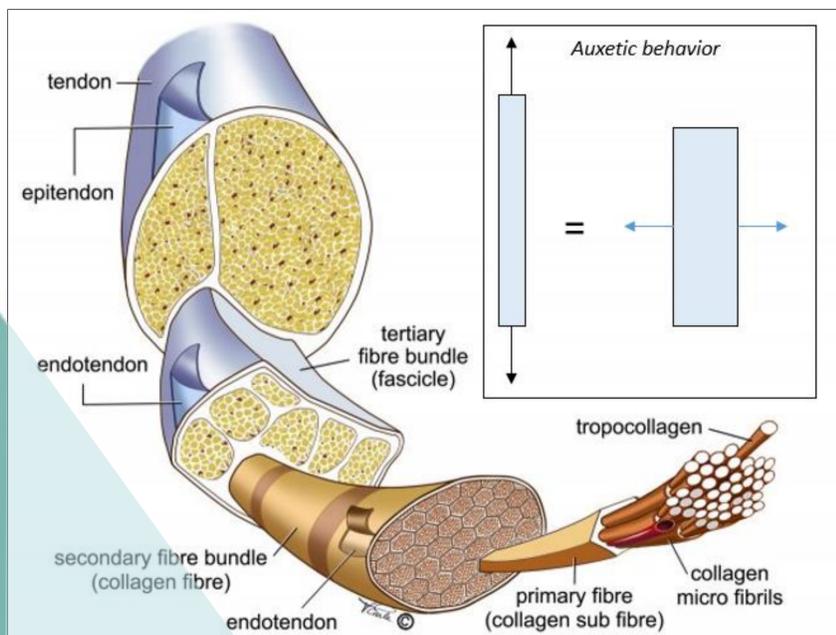
Avec un coefficient de poisson négatif, les matériaux/structures auxétiques ont un véritable intérêt d'application pour problématique d'absorption (chocs, ondes...). Les applications de la vie courante ou l'absorption d'un choc est important auxquels nous avons pensé sont celles de la sécurité: EPI, ceinture de sécurité, câblage de rappel... C'est en identifiant le problème du *syndrome du harnais* touchant les ouvrier qui travaillent sur des charpentes suspendues en hauteur que nous avons voulu intégrer ce comportement naturel à leurs harnais de sécurité.

Chute d'un ouvrier : traumatisme de suspension

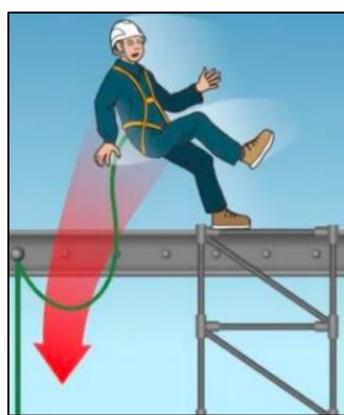


Lorsqu'un ouvrier porteur d'un harnais de sécurité tombe son corps est soumis à un choc résultant de sa chute stoppée nette par la corde. Le traumatisme de suspension, aussi appelé syndrome du harnais est une conséquence grave due à la restriction subite de l'artère fémorale: le travailleur s'évanouit et un compte à rebours de 15 minutes est lancé pour lui sauver la vie. Si les harnais de sécurité pouvaient en partie absorber le choc de la chute, cela réduirai donc les risques d'évanouissement, et augmentera le confort.

Les tendons musculaires deviennent plus épais lorsqu'ils sont étirés, plutôt que plus minces comme la plupart des matériaux, ce comportement auxétique sert à amortir les chocs et protéger les muscles et les os. Ceci est dû à leur microstructure composée de fibres de collagène juxtaposées et étroitement cimentées combinées en faisceaux. Lorsque le tendon est étiré, ces faisceaux et ces fibres se démêlent et se redressent, provoquant l'expansion du tendon en largeur.



Composition d'un tendon



La compression du harnais emmagasine l'énergie due à la chute



L'idée serait de fabriquer des harnais de sécurité dont les bandes reproduiraient le comportement auxétique des tendons afin d'absorber en partie les chocs dues à la chute.

Les bandes seraient composées d'un tissu bio-composite fait de fibres de collagène extraites du corail mou réparties dans une matrice d'un matériau parent en PLA.

Ce tissu bio-composite imiterai le comportement de tissus biologiques tels que les tendons si réparti spatialement de la même manière à l'échelle macroscopique.

