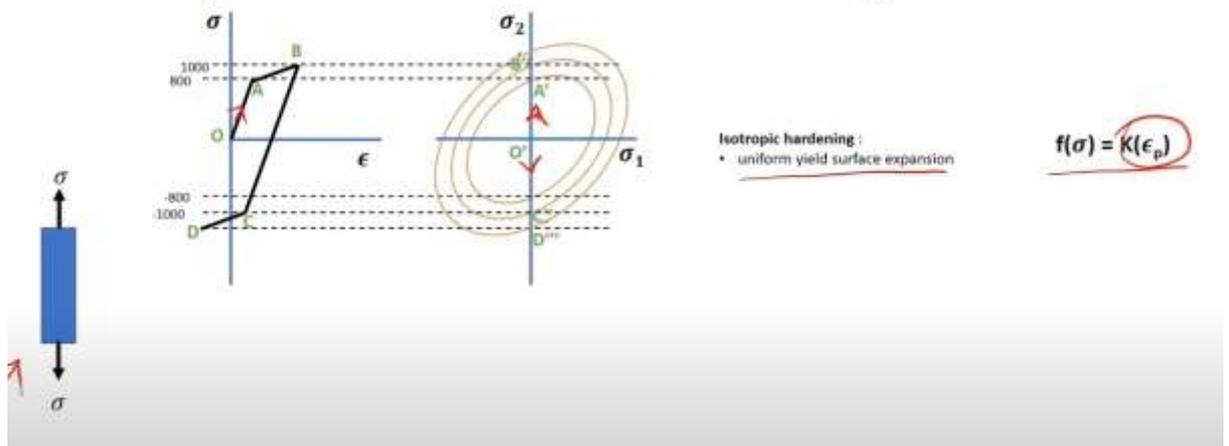


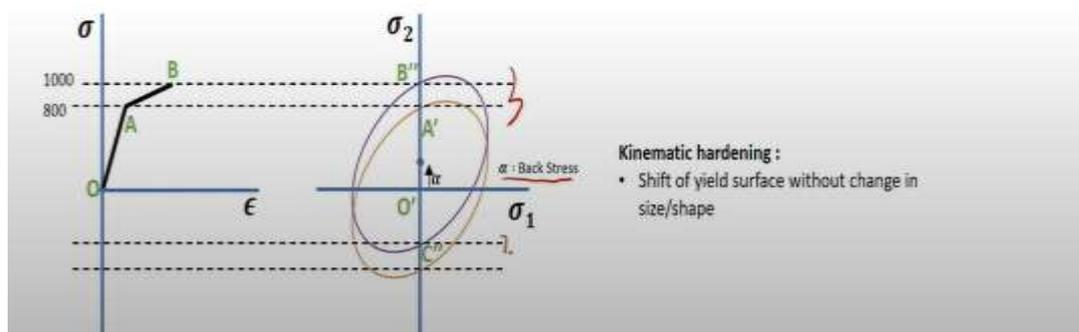
Isotropic and Kinematic hardening



Chargeant l'éprouvette davantage jusqu'à D, on aura sur l'ellipse le point D'', une troisième ellipse aussi par simple expansion. Cette opération peut être caractérisée par la relation mathématique $f(\sigma) = K(\epsilon_p)$ où chaque surface est représentée par K_1 , K_2 et K_3 , constantes décrivant la relation avec la déformation plastique.

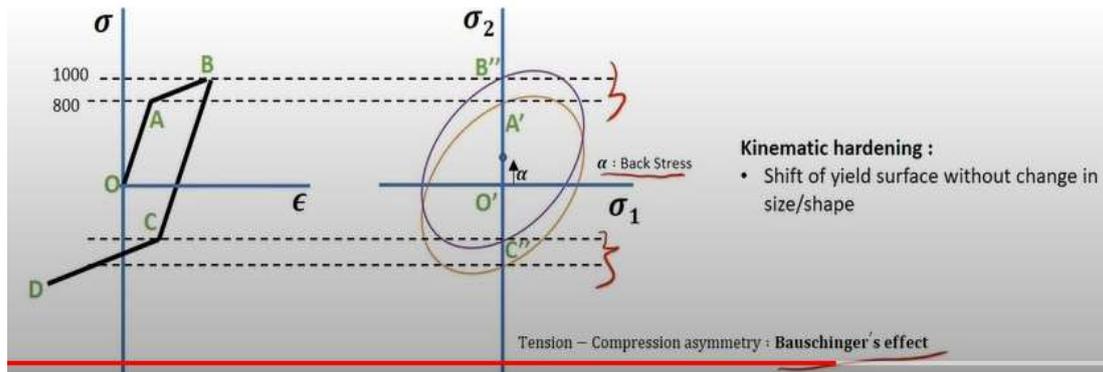
a- Durcissement cinématique :

Procédant de la même manière qu'avant en chargeant l'éprouvette d'abord à 800 MPa jusqu'à A, ainsi on aura la surface de Von-Mises A'. Poussant la charge davantage jusqu'à 1000 MPa, le point B, on aura B'' sur la deuxième surface d'écoulement de V. Mises.

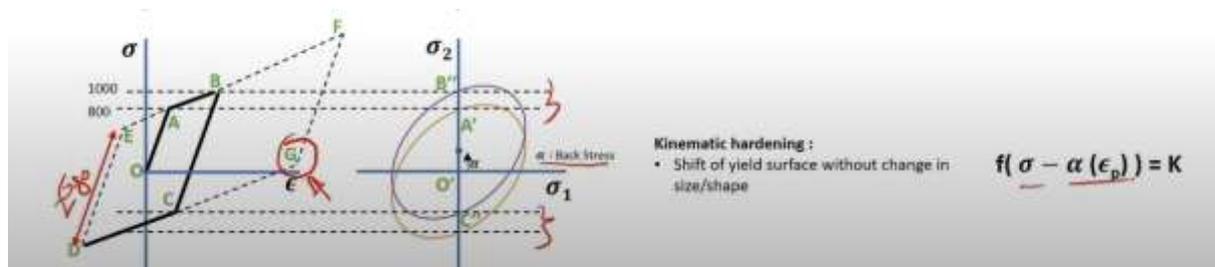


Le seuil d'écoulement devient un peu moins que celui de la traction, à C'', c'est à dire ce qu'on gagne en traction on le perd en compression, et c'est l'effet de Bauschinger, où la déformation est anisotrope. Le centre de l'ellipse se déplace de α vers la traction, Appelée Back stress. Nous avons ici une dissymétrie

apparente entre la traction et la compression, donc la plastification du matériau débutera un peu plus en avance dans la compression qu'à la traction, ce qui n'est pas le cas dans le durcissement isotropique.



Sur la courbe de relation (σ - ϵ), si on continue à charger d'avantage en compression de C jusqu'à D on obtient une autre surface ellipse déplacée. Maintenant si on veut charger de D a E on aura une limite d'écoulement plus importante égale a deux fois l'ancienne limite c'est à dire 1600MPa, ça veut dire une plus grande surface d'écoulement pour plus de rigidité.



Si on charge d'avantage de E à F en passant par A et B, en large déformation, puis décharger jusqu'à G, en fermant la boucle par le chargement jusqu'à C on voit qu'en déformation large, l'écoulement inverse se passe dans la zone de traction, en G. Ce qui est différent du durcissement isotropique. La forme de l'équation régissant ce régime est donnée par $f(\sigma - \alpha(\epsilon_p)) = K$.