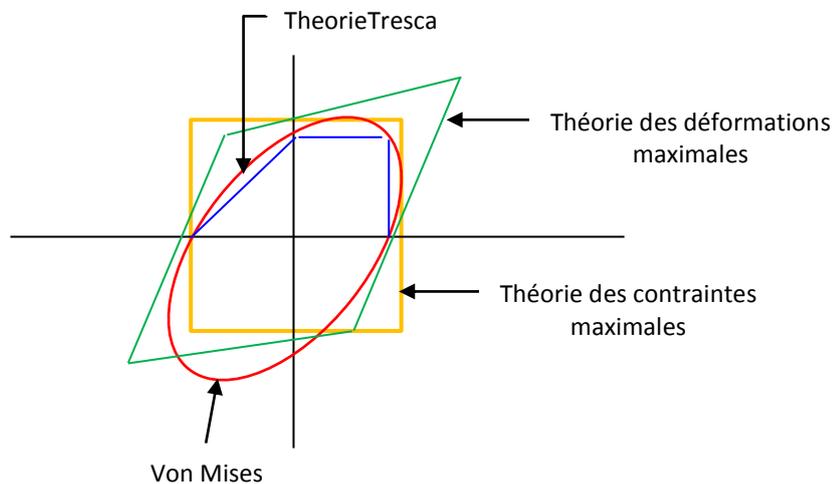


### 2.3- Représentation spéciale des contraintes

Jusqu'ici nous avons montré l'espace bidimensionnel des contraintes dans les figures précédentes, pour les différentes théories de rupture, alors pour la comparaison on les présente ensemble dans la figure suivante :

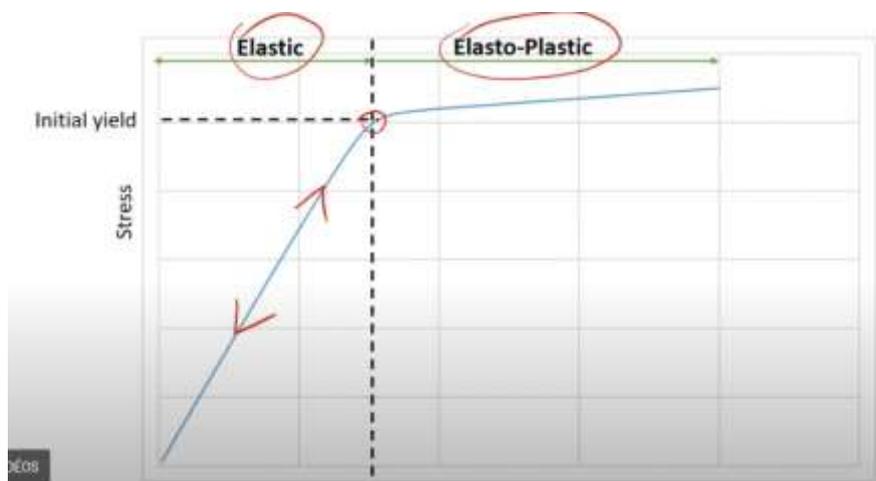


### Le mécanisme et les modèles de plasticité

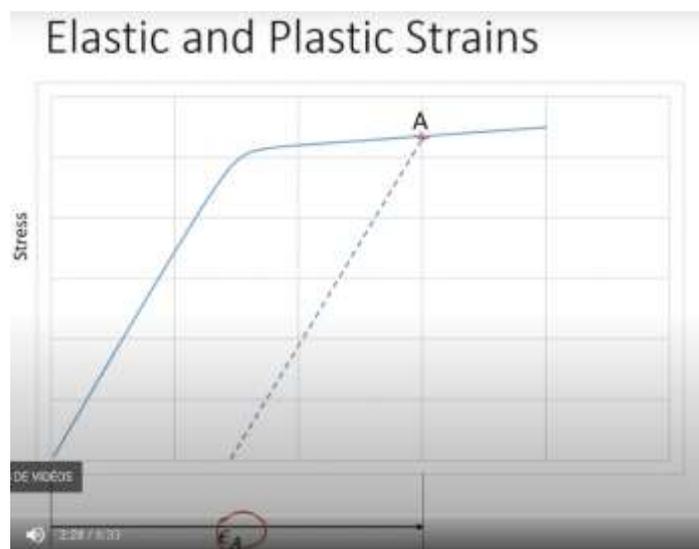
Pour les matériaux métalliques la plasticité et la déformation plastique sont dues au cisaillement, cependant dans les sols et les roches les pressions jouent un rôle prépondérant.

En glissant les plans moléculaires dans les matériaux métalliques à l'échelle atomique, ces derniers s'écrasent et se déforment de façon plastique.

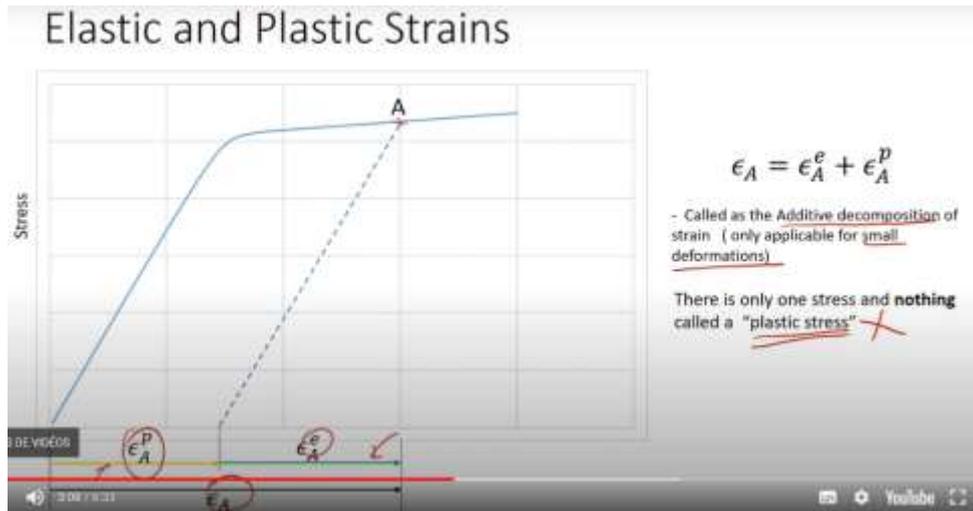
Considérant la courbe de charge ou la relation contrainte déformation dans les matériaux métallique comme indique sur la figure suivante ;



On voit de façon claire qu'il y a deux parties distinctes dans la courbe où la première partie indique la phase élastique du comportement, car en déchargeant le matériau la courbe revient à sa position initiale indiquant le régime élastique de comportement sans déformation permanente avant le seuil d'écoulement  $\sigma_e$ . La deuxième partie est la phase élasto- plastique du comportement après l'écoulement  $\sigma_e$  qui implique les deux types de déformations élastique et plastique. Dans cette phase de comportement la courbe de chargement et déchargement sont différents. En déchargeant le matériau après le seuil d'écoulement de manière parallèle à la courbe élastique on obtient une déformation plastique permanente comme indiquée sur la figure.

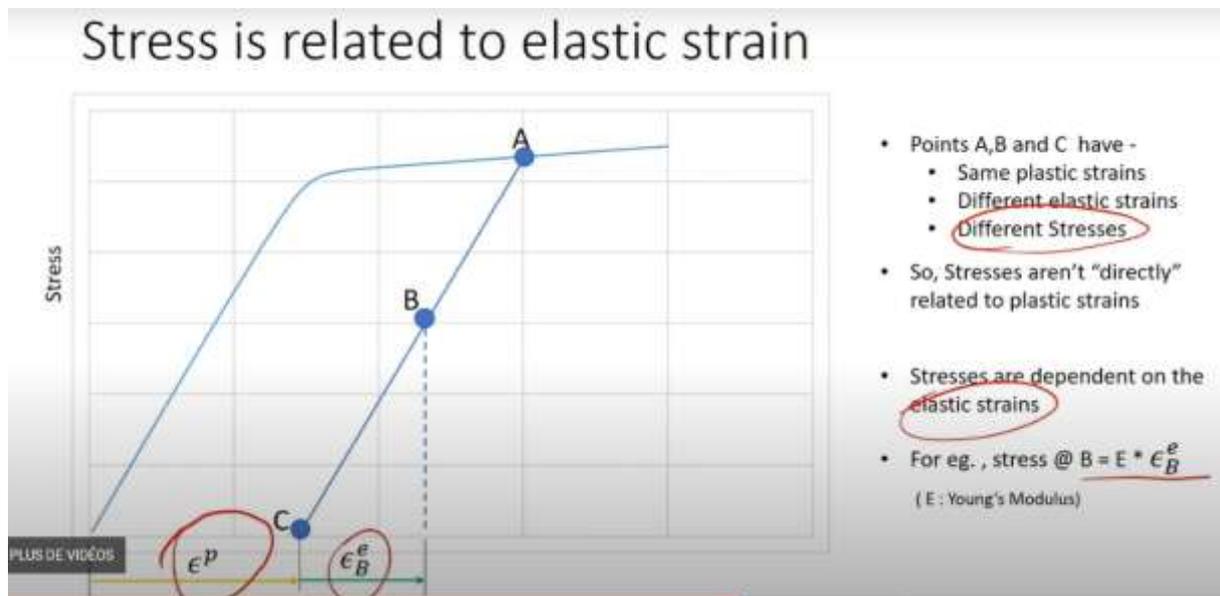


Considérant maintenant la déformation plastique à partir d'un point A sur la courbe élasto-plastique et déchargeant de façon parallèle à l'écoulement élastique, on voit qu'on obtient deux types de déformations une élastique et l'autre plastique permanente. La déformation totale et  $\varepsilon_A$  contient  $\varepsilon_{Ae}$  équivalente à la déformation élastique qui s'éclipse en déchargeant et  $\varepsilon_{Ap}$ , la déformation plastique permanente. Donc en petite déformation on a  $\varepsilon_A = \varepsilon_{Ae} + \varepsilon_{Ap}$  qu'on appelle la composition des déformations additives.



En ce qui concerne les contraintes par contre, il n'y a que les contraintes et on ne peut parler de contraintes plastiques ceci est une simple confusion dans la terminologie en ingénierie.

Ceci peut être expliqué en considérant maintenant les trois points sur la courbe de comportement, dans lesquels on définit les contraintes dans les différentes phases de déchargement.



On voit sur la courbe que les trois points A, B et C ont la même quantité de déformation plastique mais différentes quantités de déformations élastique et différentes valeurs de contraintes. On dit alors que les contraintes sont directement liés aux déformations élastiques du moment que les déformations plastiques sont toujours constantes. Dans le point B par exemple  $\sigma = E \times \epsilon_{eB}$ , ainsi les contraintes ne sont pas directement liés aux déformations plastiques.