

3.6- Calcul des charges de Ruine d'un système de barres fléchies

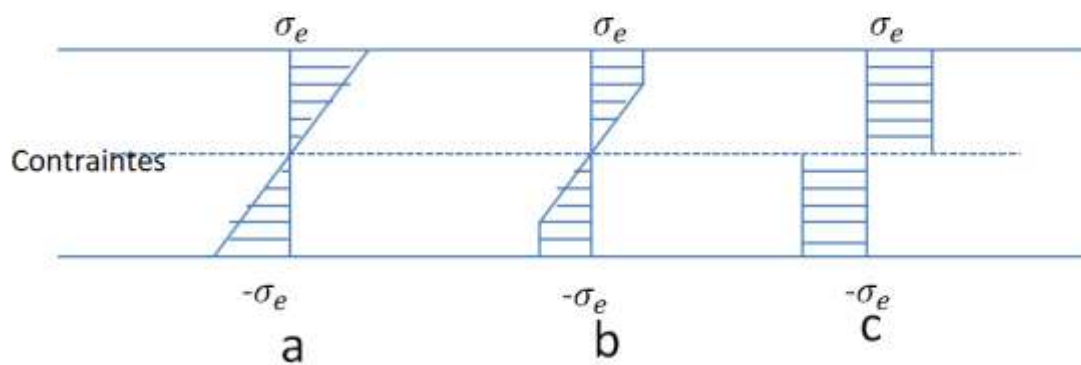
1- flexion pure d'une section rectangulaire :

(Moment plastique)

Hypothèse de Navier- Bernoulli reste valide :

(Sections planes avant déformation restent planes après déformation)

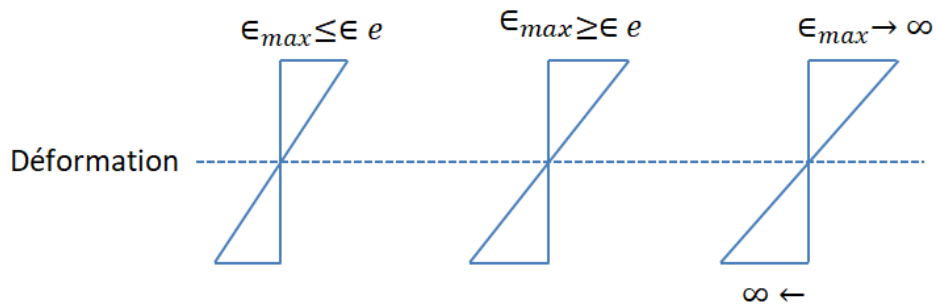
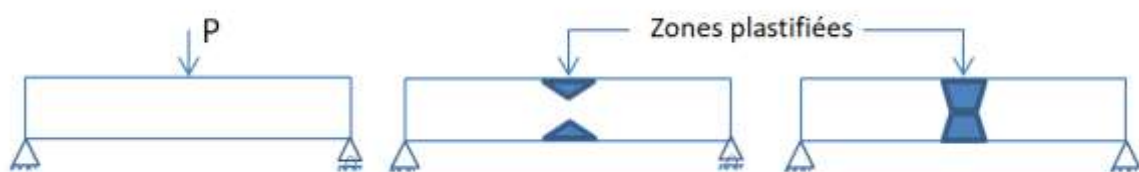
Soit une section simple rectangulaire chargée à mi travée par une charge P concentrée qui croît progressivement jusqu'à P_u charge limite :



Elastique

Elasto -plastique

plastique



Le moment statique est maximum (M_e) à l' instant où la contrainte dans les fibres externes atteint la limite élastique (figure a) $M_e = \sigma_e \cdot W$

L'augmentation de la charge, se traduit par une plastification progressive des fibres supérieures et inférieures de la section (figure b).

Dans le domaine plastique, toutes les fibres sont théoriquement plastifiées et leurs allongements spécifiques tendent vers l'infini. En pratique il existe toujours une zone, dans le voisinage de l'axe neutre, où le comportement reste élastique ceci est négligeable.

$$\text{Le moment plastique } M_p = \int_A \sigma_e \cdot y \cdot dA = \sigma_e \cdot Z$$

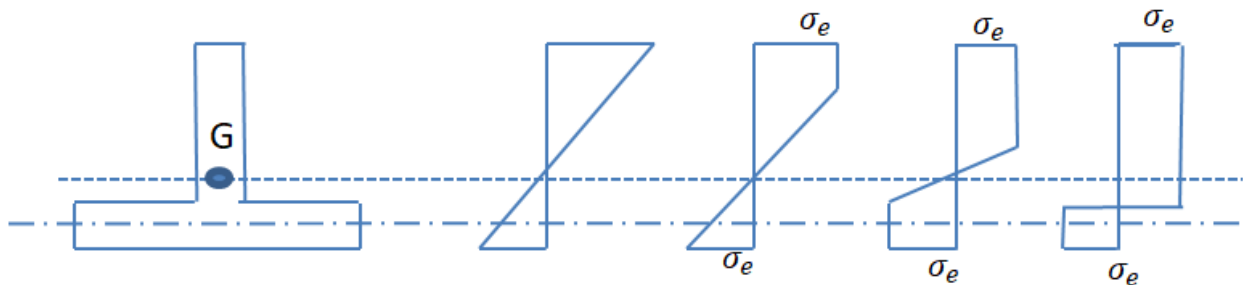
Où Z : module plastique de la section

$$\text{Pour une section rectangulaire } M_p = \int_0^{h/2} \sigma_e y dA + \int_0^{-h/2} \sigma_e y dA$$

$$M_p = \sigma_e \cdot \frac{bh^2}{4}, \text{ on voit que } Z = \int_A y \cdot dA = 2 \cdot Sx$$

Sx = module statique

C'est à dire que le module plastique est égale a deux fois le module



statique de la moitié de la section droite par rapport à l'axe de symétrie horizontal.

Section rectangulaire : $z = 2 \cdot Sx$

$$z = 2 \cdot \frac{bh}{2} \cdot \frac{h}{4} = \frac{bh^2}{4}$$

2-section a un seul axe dissymétrie :

Section en T renversée

Quand la section est entièrement plastifiée, l'axe neutre est tel qu'il y a équilibre de translation horizontale.

$$\int \sigma dA = \sigma_e (A_1 - A_2) = 0$$

C'est-à-dire que les aires de deux côtes de l'axe neutre plastique sont égales. Cet axe est situé beaucoup plus bas que l'axe neutre d'élasticité, de manière générale l'axe neutre plastique d'un profil quelconque est la droite qui divise la section en deux parties égales, et le module plastique correspondant vaut : $z = \frac{A}{2}(y_1 + y_2)$

