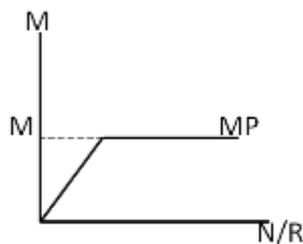


Plaques et Dalles en Béton Arme

La méthode d'analyse limite ultime de **Johansen**

Introduction

Cette méthode est conçue par **Johansen**, c'est une méthode qui se base sur la théorie de la charge ultime pour la conception des dalles. En proposant un mécanisme de ruine bien spécifique qui est du à la rupture de la dalle, suivant un schéma de rupture donné, par suite de manque de résistance (dalles sous armées), on peut calculer la charge de rupture responsable de la ruine de la dalle. Le mécanisme de ruine choisit doit obéir à un ensemble de paramètres intrinsèque à la dalle à savoir le type de chargement, la forme de la dalle et enfin le mode de support de la dalle. On considère, à travers les lignes de rupture de la dalle que le renforcement en acier est insuffisant suite de quoi l'acier se plastifie et ce comporte dans le domaine plastique. Cette plastification est due uniquement aux effets de la flexion sans la participation des efforts tranchants et efforts normaux dans la dalle. Ainsi la relation moment courbure sera idéalisée comme étant une relation élastique parfaitement plastique.

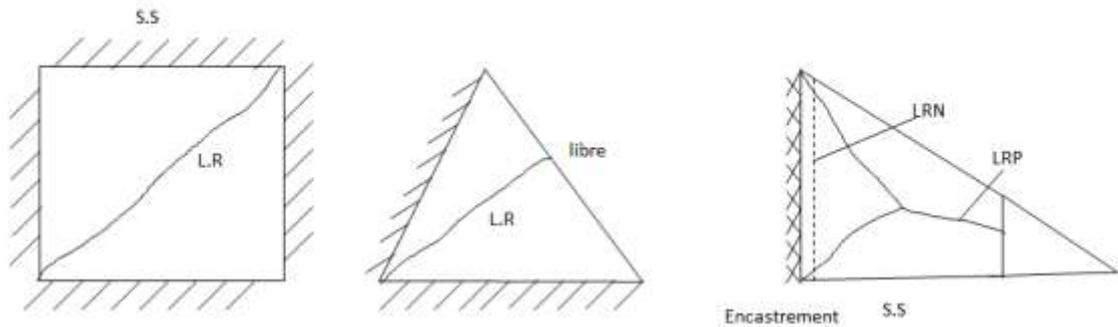


1-Formes de mécanismes de rupture

Une ligne de rupture L. R. P. représente un moment ultime M_p positif (fissure inférieure).

Une ligne de rupture L. R. N. représente un moment ultime M_p négatif ((fissure supérieure).

Dessin1



Dessin1

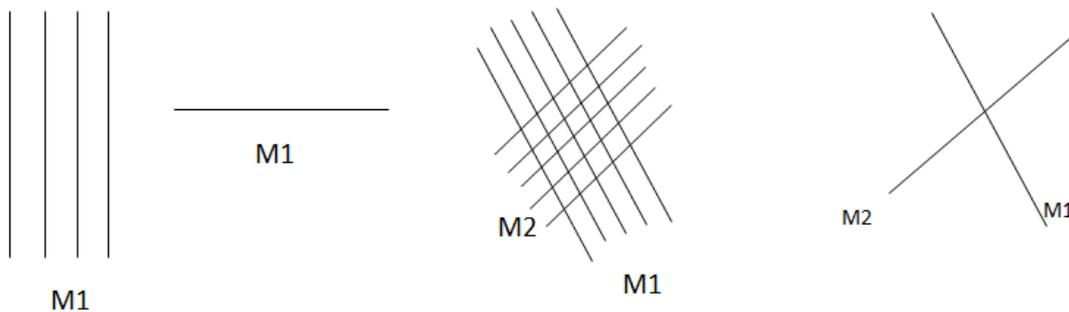
Concernant les formes des lignes de rupture, les points suivants sont à souligner ;

- La ligne de rupture divise la plaque en régions rigides qui sont considérés planes et que les rotations se passent autour des lignes de rupture, L.R.
- les lignes de rupture L. R. sont droites et se terminent aux bords de la plaque.
- Une ligne de rupture L. R. entre deux régions rigides passe à travers l'intersection des axes de rotation des régions rigides.
- L'axe de rotation passe généralement sur une ligne de support de la région rigide ou sur l'axe d'un poteau.

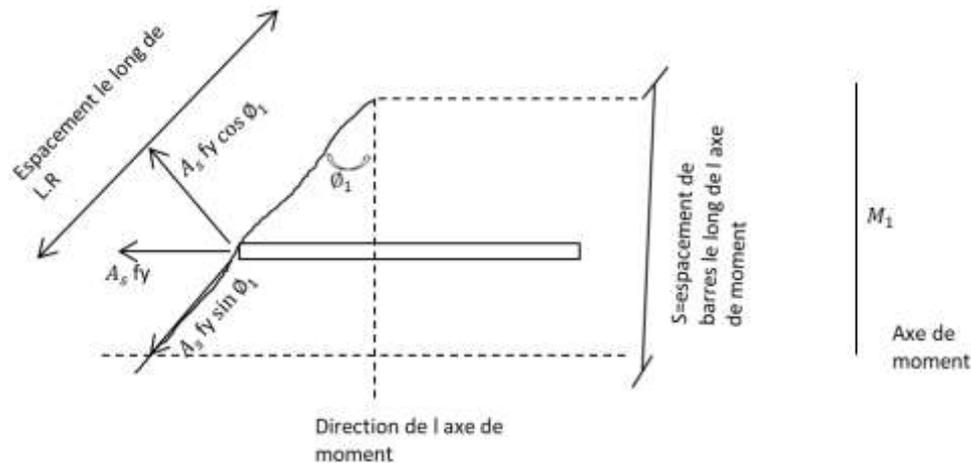
2- Les critères ultimes de Johansen

Il est supposé que le renforcement en acier dans les dalles passe toujours par la ligne de rupture et reste dans sa position initiale après plastification.

Le moment ultime de résistance par unité de longueur de la dalle est **m** qui fléchit par rapport à un axe de rotation perpendiculaire au renforcement. **Dessin2**



Choisissons maintenant une ligne de rupture L. R. dans une dalle fissurée après épuisement de sa capacité de résistance et écoulement de l'acier et rapportons les forces qui agissent perpendiculairement et tangentielllement à cette même fissure. **Dessin3**



$A_s f_y$: est la force ultime dans le renforcement de la barre,

$A_s f_y \cos \theta_1$ et $A_s f_y \sin \theta_1$ sont les composantes normale et tangentielle le long de la fissure L. R. et θ_1 est l'angle entre la fissure et l'axe de moment.

m_1 est le moment ultime par unité de longueur, s est l'espacement de la barre le long de l'axe de moment, s_2 est l'espacement le long de la ligne de rupture L. R.

$m_1 s = A_s f_y z$ où z est le bras de levier suivant l'épaisseur de la dalle.

Si m_n est le moment ultime normal par unité de longueur et m_{ns} est le moment de torsion alors ;

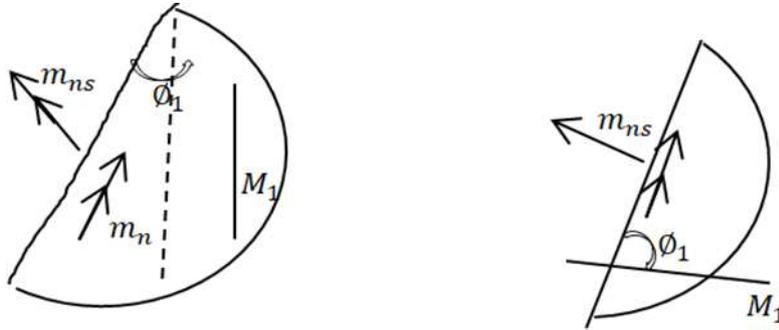
$$m_n s_2 = A_s (f_y \cos \theta_1) z = m_1 s \cos \theta_1, \text{ et}$$

$$m_{ns} s_2 = A_s (f_y \sin \theta_1) z = m_1 s \sin \theta_1.$$

De la figure nous avons $s/s_2 = \cos \theta_1$, alors les équations s'écrivent ;

$$\mathbf{M_n} = m_1 \cos^2 \theta_1, \text{ et } \mathbf{M_{ns}} = m_1 \sin \theta_1 \cos \theta_1$$

Il faut noter que ϕ_1 est l'angle aigué mesuré dans le sens contraire des aiguilles de la montre de la ligne de rupture à l'axe de moment. Les moments sont représentés par une flèche double. **Dessin4**



Dessin4

$$M_{ns} = m_1 \cdot \sin\phi_1 \cdot \cos\phi_1 \quad M_n = m_1 \cdot \cos^2\phi_1$$

$$M_n = m_1 \cdot \cos^2\phi_1 \quad M_{ns} = -m_1 \cdot \sin\phi_1 \cdot \cos\phi_1$$