

LA NOTION D'ETAT LIMITE

I- Généralité :

1- Définition :

Un état limite est un état au delà duquel les conditions requises d'une construction ou l'un de l'un de ses éléments ne sont plus satisfaisantes.

On distingue :

a- **Les états limites ultimes** notés **ELU** dont le dépassement équivaut à la ruine de la structure.

Les états limites ultimes comprennent : la **limite de l'équilibre statique**, la **limite de résistance des matériaux**, la **limite de stabilité des formes**.

b- **Les états limites de service** notés **ELS** pour lesquels les conditions de bon fonctionnement ou d'utilisation et de rentabilité ont atteint leurs limites : ce sont les états limites d'**ouverture des fissures** pour éviter la corrosion des aciers et de la **résistance du béton** pour éviter l'apparition d'une fissure parallèle à la fibre neutre.

2- Combinaison de base :

ELU : $1,35 G + 1,5 Q$

ALS : $G + Q$

EXERCICE :

Une dalle pleine de 3 m x 2 m x 020 m. Elle repose à ses deux extrémités sur deux appuis simples A et B. Sachant que le poids volumique du béton armé est de 2 500 daN.

- Calculer à l'état limite la charge répartie que supporte la dalle.

- Calculer les réactions d'appui de la dalle.

Solution :

1- L'état limite des charges réparties :

P

$$G = \dots$$

γ

- La surface de la section de la dalle est : section (A – A)

$$S = 2 \times 0,20 = 0,40 \text{ m}^2$$

- La charge permanente linéaire est :

G

$$G = \dots = G' \cdot S = G = 2\,500 \text{ daN} \times 0,40 \text{ m}^2$$

S

$$G = 1\,000 \text{ daN/m}$$

- La charge d'exploitation linéaire est :

$$Q \quad \quad \quad 150 \text{ daN} \quad \quad \quad 300 \text{ daN}$$

$$q = \dots = Q = q \times L = \dots \times 2 \text{ m} = \dots$$

L

m²

m

- La charge répartie à l'ELU est :

$$Q_u = 1,35 G + 1,5 Q$$

$$Q_u = 1,35 \times 1\,000 + 1,5 \times 300 = \mathbf{1\,800\ daN/m}$$

2- Réaction des appuis :

$$Q_u = 1\,800\ daN/m$$

$$Q_u \cdot L = Q_u = 1\,800 \times 3 = \mathbf{5\,400\ daN}$$

$$\sum m_B/B = 0 = 3 R_A - 1,5 Q_u = 0$$

$$3 R_A - (1,5 \times 5\,400) = 0$$

$$3 R_A - 8\,100 = 0$$

$$3 R_A = 8\,100$$

$$8\,100$$

$$R_A = \frac{\quad}{3} = \mathbf{2\,700\ daN}$$

$$3$$

$$\sum m_A \geq R_B + 1,5 Q_u = 0$$

$$-3 R_B + 1,5 \times 5\,400 \geq 0$$

$$-3 R_B + 8\,100 = 0$$

$$-3 R_B = -8\,100$$

$$8\,100$$

$$R_B = \frac{\quad}{3} = \mathbf{2\,700\ daN}$$

$$3$$

1

- Calculer G sachant qu'à l'ELU la charge totale est de 1 800 daN et $\varphi = \dots$ G.

1

3

$$G : ? \quad q = 1\,800\ daN \text{ et } q = \dots G$$

3

$$\text{A l'ELU : } q = 1,35 G + 1,5 Q$$

$$1\ 800 = 1,35\ G + 1,5\ (1/3\ G)$$

$$1\ 800 = 1,35\ G + 0,5\ G$$

$$1\ 800$$

$$1\ 800 = 1,85\ G = G \text{ -----} = \mathbf{972,97\ daN}$$

$$1,85$$

$$1 \quad 1$$

$$\text{d'où } Q = \frac{1}{3}\ G = \frac{1}{3} \times 972,97 = \mathbf{324,32\ daN}.$$

$$3 \quad 3$$