

## TD n°01

### Application 01 :

Trouver la combinaison la plus défavorable pour les charges suivantes :

- Charge d'exploitation = 3.6 KN/m<sup>2</sup>
- Le poids propre = 4.5 KN/m<sup>2</sup>
- Mur extérieur = 0.8 KN/m<sup>2</sup>
- Etanchéité = 0.7KN/m<sup>2</sup>
- La charge de la neige = 5 KN/m<sup>2</sup>
- La charge du vent = 2.5 KN/m<sup>2</sup>

Sachant que la construction est un bâtiment d'habitation dans la région de Batna (Altitude : 1100m)

### Solution :

#### La charge permanente G:

$$\sum_j G_{k,j} = \text{le poids propre} + \text{Mur extérieur} + \text{Etanchéité} = 4.5 + 0.8 + 0.7 \\ = 6KN/m^2$$

#### Les charges variables Q :

- Charge d'exploitation Q = 3.6 KN/m<sup>2</sup>
- La charge de la neige S = 5 KN/m<sup>2</sup>
- La charge du vent W = 2.5 KN/m<sup>2</sup>

#### Coefficients partiels de sécurité $\gamma$

	Actions permanentes	Actions variables
Effet défavorable	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_Q = 1.50$

### Coefficients de combinaison $\psi$

		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Charge d'exploitation $Q$	Habitations, résidentiels et bureaux	0.7	0.5	0.3
	Commerces et lieux de réunions	0.7	0.7	0.6
	Stockage	1.0	0.90	0.80
Neige $S$	$H > 1000m$	0.7	0.5	0.2
	$H < 1000m$	0.5	0.2	0
Vent $W$		0.6	0.2	0

Vu que la structure est une construction d'habitation :

Pour la charge d'exploitation  $Q$

$$\psi_0 = 0.7 \quad \psi_1 = 0.5 \quad \psi_2 = 0.3$$

Pour la charge de la neige  $S$

$$\psi_0 = 0.7 \quad \psi_1 = 0.5 \quad \psi_2 = 0.2$$

Pour la charge du vent  $W$

$$\psi_0 = 0.6 \quad \psi_1 = 0.2 \quad \psi_2 = 0$$

### Combinaison aux Etats Limites Ultimes ELU :

Fondamentales

$$\sum_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

**1ere combinaison : (Q Action de base ; S et W actions d'accompagnement)**

$$C1 = 1.35 \times 6 + 1.5 \times 3.6 + (1.5 \times 0.7 \times 5 + 1.5 \times 0.6 \times 2.5) = 21KN/m^2$$

**2eme combinaison : (S Action de base ; Q et W actions d'accompagnement)**

$$C2 = 1.35 \times 6 + 1.5 \times 5 + (1.5 \times 0.7 \times 3.6 + 1.5 \times 0.6 \times 2.5) = 21.63KN/m^2$$

**3eme combinaison : (W Action de base ; Q et S actions d'accompagnement)**

$$C3 = 1.35 \times 6 + 1.5 \times 2.5 + (1.5 \times 0.7 \times 3.6 + 1.5 \times 0.7 \times 5) = 20.88KN/m^2$$

Alors la combinaison à l'état limite ultime ELU, la plus défavorable est la 2<sup>ème</sup> combinaison  
**= 21.63 KN/m<sup>2</sup>**

### Combinaison aux Etats Limites Services ELS :

#### 1. Fondamentales

$$\sum_j G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,1} Q_{k,i}$$

**1ere combinaison : (Q Action de base ; S et W actions d'accompagnement)**

$$C1 = 6 + 3.6 + (0.7 \times 5 + 0.6 \times 2.5) = 14.6 \text{KN/m}^2$$

**2eme combinaison : (S Action de base ; Q et W actions d'accompagnement)**

$$C2 = 6 + 5 + (0.7 \times 3.6 + 0.6 \times 2.5) = 15.02 \text{KN/m}^2$$

**3eme combinaison : (W Action de base ; Q et S actions d'accompagnement)**

$$C3 = 6 + 2.5 + (0.7 \times 3.6 + 0.7 \times 5) = 14.45 \text{KN/m}^2$$

#### 2. Combinaisons fréquentes :

$$\sum_j G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

**4eme combinaison : (Q Action de base ; S et W actions d'accompagnement)**

$$C4 = 6 + 0.5 \times 3.6 + (0.2 \times 5 + 0 \times 2.5) = 8.8 \text{KN/m}^2$$

**5eme combinaison : (S Action de base ; Q et W actions d'accompagnement)**

$$C5 = 6 + 0.5 \times 5 + (0.3 \times 3.6 + 0 \times 2.5) = 9.58 \text{KN/m}^2$$

**6eme combinaison : (W Action de base ; Q et S actions d'accompagnement)**

$$C6 = 6 + 0.2 \times 2.5 + (0.3 \times 3.6 + 0.2 \times 5) = 8.58 \text{KN/m}^2$$

Alors la combinaison à l'état limite service ELS, la plus défavorable est la 2<sup>ème</sup> combinaison  
**= 9.58 KN/m<sup>2</sup>**