

**1. Les actions et sollicitations**

**Action :** toute cause produisant un état de contrainte dans la construction.

<b>G</b> : permanentes	- à <b>transmission directe</b> sur la structure de l'ouvrage,
<b>Q</b> : variable	- <b>dues aux sols</b> (pondérales, poussées, frottement négatif, .....)
<b>F<sub>A</sub></b> : accidentelles	- <b>dues à l'eau</b> (statiques <b>G<sub>w</sub></b> , hydrodynamiques <b>F<sub>w</sub></b> )

**Sollicitations :** Forces et moments produits par les actions dans les éléments d'une construction (N, V, M, T)

**2. Combinaisons d'actions et de sollicitations de calcul vis-à-vis de l'état limite ultime (E.L.U)**

L'**Etat Limite Ultime** correspond à l'atteinte du maximum de la capacité portante de l'ouvrage avant dépassement par perte d'équilibre statique, rupture des sections par déformation excessive ou instabilité de forme.

**2.1 Combinaisons fondamentales**

$$1.125.S\{1,2.G_{max} + 0,9.G_{min} + \gamma_{Gw}.G_w + [\gamma_{sn}.G_{sn}] + \gamma_{sp}.G_{sp} + \gamma_{Fw}.F_w + \gamma_{F1Q1}.Q_{1k} + \sum_{i>1} 1,15.\Psi_{0i}.Q_{ik}\}$$

- **G<sub>max</sub>** : actions permanentes défavorables
- **G<sub>min</sub>** : actions permanentes favorables (\*\*)
- **G<sub>w</sub>** : actions des pressions statiques de l'eau dans la situation considérée (\*\*\*)
- **G<sub>sn</sub>** : actions éventuelles de frottement négatif (\*)
- **G<sub>sp</sub>** : actions éventuelles de poussées latérales
- **F<sub>w</sub>** : actions hydrodynamiques dans la situation considérée

- **Q<sub>1k</sub>** : valeur caractéristique de l'action variable de base
- **ψ<sub>0i</sub>Q<sub>ik</sub>** : valeur de combinaison d'une action d'accompagnement

- **γ<sub>Gw</sub>** = 1,00 si pression de l'eau présente un caractère favorable
- **γ<sub>Gw</sub>** = 1,05 si pression de l'eau présente un caractère défavorable

- **γ<sub>sn</sub>** = 1,2 ou 1,0, choisir l'effet le plus défavorable
- **γ<sub>sp</sub>** = 1,2 ou 0,6, choisir l'effet le plus défavorable

- **γ<sub>Fw</sub>** vaut 1,2 ou 0,9, choisir l'effet le plus défavorable

- **γ<sub>F1Q1</sub>** = 1,33 dans le cas général
- **γ<sub>F1Q1</sub>** = 1,20 pour les charges d'exploitation étroitement bornées ou de caractère particulier

Les valeurs de **ψ<sub>0i</sub>** à **ψ<sub>2i</sub>** sont précisées en fonction du type d'ouvrage par le **BAEL**.

Lorsque le modèle de calcul employé est linéaire, on peut avoir recours à l'équation simplifiée suivante :

$$S\{1,35.G_{max} + G_{min} + 1,12.(\gamma_{Gw}.G_w + [\gamma_{sn}.G_{sn}] + \gamma_{sp}.G_{sp} + \gamma_{Fw}.F_w) + \gamma_{Q1}.Q_{1k} + \sum_{i>1} 1,3.\Psi_{0i}.Q_{ik}\}$$

- **γ<sub>Q1</sub>** = 1,5 dans le cas général
- **γ<sub>Q1</sub>** = 1,35 pour les charges d'exploitation étroitement bornée ou de caractère particulier

- (\*) pour les pieux.
- (\*\*) Dans une combinaison donnée, G<sub>max</sub> et G<sub>min</sub> désignent des actions d'origines différentes, ce qui exclut de partager une même action entre les deux parties.
- (\*\*\*) Les niveaux d'eaux choisis doivent correspondre à une probabilité d'occurrence faible.

**2.2 Combinaisons accidentelles**

$$S\{G_{max} + G_{min} + G_w + [G_{sn}] + G_{sp} + F_w + F_A + \Psi_{11}.Q_{1k} + \sum_{i>1} \Psi_{2i}.Q_{ik}\}$$

- **F<sub>A</sub>** : valeur nominale d'action accidentelle
  - **ψ<sub>11</sub>Q<sub>1k</sub>** : valeur fréquente d'une action variable Q<sub>1</sub> (\*)
  - **ψ<sub>2i</sub>Q<sub>ik</sub>** : valeur quasi-permanente d'autre action variable Q<sub>i</sub>
- (\*) Dans la plupart des cas, il n'y a pas lieu de considérer d'actions variables concomitantes avec l'action accidentelle, leur effet étant généralement faible par rapport à la partie d'origine accidentelle des sollicitations.

**2.3 Combinaisons vis-à-vis des états limites de stabilité d'ensemble**

$$1.125.S\{1,05.G_{max} + 0,95.G_{min} + G_w + \gamma_{F1Q1}.Q_{1k} + \sum_{i>1} 1,15.\Psi_{0i}.Q_{ik}\}$$

**3. Combinaisons d'actions et de sollicitations de calcul vis-à-vis de l'état limite de service (E.L.S)**

L'**Etat Limite de Service** est lié aux conditions normales d'exploitation et de durabilité et correspond au-delà aux phénomènes suivants : ouverture excessive des fissures, compression excessive du béton, déformation excessive des éléments porteurs, perte d'étanchéité, etc.

**3.1 Combinaisons rares**

$$S\{G_{max} + G_{min} + G_w + [G_{sn}] + G_{sp} + F_w + Q_{1k} + \sum_{i>1} \Psi_{0i}.Q_{ik}\}$$

**3.2 Combinaisons fréquentes**

$$S\{G_{max} + G_{min} + G_w + [G_{sn}] + G_{sp} + F_w + \Psi_{11}.Q_{1k} + \sum_{i>1} \Psi_{2i}.Q_{ik}\}$$

**3.3 Combinaisons quasi-permanentes**

$$S\{G_{max} + G_{min} + G_w + G_{sn} + G_{sp} + F_w + \sum_{i>1} \Psi_{2i}.Q_{ik}\}$$