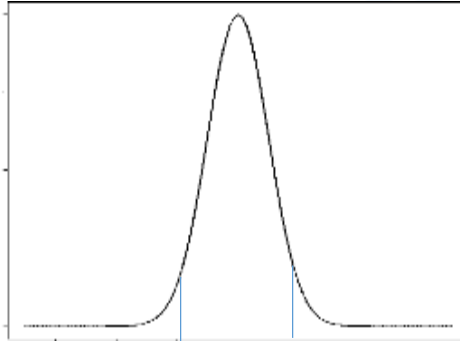


## Eurocode 0 : Bases de calcul des structures

- **Vérification par la méthode des coefficients partiels :**

Comme la probabilité de défaillance n'est jamais nulle, on majore les effets des actions et minore ceux des résistances par des coefficients appelés coefficients de sécurité partiels.

- **Valeurs caractéristiques :**



La résistance caractéristique  $R_k$  correspond au fractile 5% : 5% des valeurs sont inférieures à  $R_k$ .  
L'action caractéristique  $F_k$  correspond au fractile 95% : 5% des valeurs sont supérieures à  $F_k$ .

- **Valeurs de calcul sur les effets des actions :**

$$F_d = \gamma_F F_k$$

Où  $\gamma_F = \gamma_{Fd} \times \gamma_{sd}$  avec  $\gamma_F$  : coefficient de l'incertitude dans les valeurs représentatives des actions et  $\gamma_{sd}$  : coefficient d'incertitude du modèle dans les actions et leurs effets.

- **Valeurs de calcul sur les résistances :**

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

Où  $\gamma_M = \gamma_{rd} \times \gamma_m$  avec  $\gamma_{rd}$  : coefficient d'incertitude du modèle dans la résistance structurale et  $\gamma_m$  : coefficient d'incertitude dans les propriétés du matériau.

- **Méthode semi-probabiliste de vérification des constructions (ou méthode aux coefficients partiels) :**

En tout point de la structure, l'effet des actions majoré doit rester inférieur à l'effet des résistances :  $\gamma_F E_k \leq \frac{R_k}{\gamma_M}$

- **Etats-limites et situations de projet :**

- **Définition de l'état-limite :**

C'est un état particulier dans lequel une condition requise d'une construction est **strictement** satisfaite et cesserait de l'être dans le cas défavorable d'une action ou réaction.

- **Etats-Limites Ultimes (ELU) :**

Ils sont associés à une rupture (pouvant mener à un effondrement) qui met en jeu la sécurité des personnes.

Ils sont classés comme suit :

- a. STR (résistance) : défaillance interne ou déformation excessive de la structure (état le plus rencontré).
- b. EQU (équilibre) : perte d'équilibre statique de la structure.
- c. GEO (géotechnique) : défaillance ou déformation du sol.
- d. FAT (fatigue) : défaillance de la structure due à la fatigue.

- **Etats-Limites de Service (ELS) :**

Ils sont associés à l'état de la structure sans mettre en jeu la sécurité des personnes. Notons qu'ils peuvent être réversibles tout comme ils peuvent être irréversibles.

- Situations de projets :
  - a. Situations durables : conditions d'utilisation normale.
  - b. Situations transitoires : conditions temporaires applicables à la structure.
  - c. Situations accidentelles : conditions exceptionnelles applicables à la structure.
  - d. Situations sismiques : conditions exceptionnelles applicables à la structure lors des tremblements de terre.

- **Actions et influence de l'environnement** :

- Classification des actions :

Elles sont classées en fonction de leur variation dans le temps :

- a. Actions permanentes (**G**) : poids propre, équipements fixes, revêtement de chaussée, ...
- b. Actions variables (**Q**) : charges d'exploitation sur le plancher, actions du vent et de la neige, ...

La période de retour se calcule par :  $T = \frac{R}{p}$

Où  $p$  est la probabilité de dépassement,  $R$  la durée de référence et  $T$  la période de retour fixe.

- c. Actions accidentelles (**A**) : explosions, chocs de véhicules, ...

**NB** : Selon le lieu, l'action peut être considérée comme accidentelle, variable ou même permanente.

- Valeurs représentatives des actions variables :

- a. Valeur caractéristique :  $Q_k$ .
  - b. Valeur de combinaison :  $\psi_0 Q_k$  (rare).
  - c. Valeur fréquente :  $\psi_1 Q_k$  (valeur atteinte ou dépassée pendant 1% de la durée de référence).
  - d. Valeur quasi-permanente :  $\psi_2 Q_k$  (valeur atteinte ou dépassée pendant 50% de la durée de référence).
- Où  $\psi_0, \psi_1$  et  $\psi_2$  sont des coefficients minorateurs.

- Vérification de l'équilibre statique de la résistance :

- a. Etats-limites ultimes de résistance :  $E_d \leq R_d$
- b. Etats-limites d'équilibre statique :  $E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$  (l'effet des actions déstabilisatrices doit être inférieur à celui des actions stabilisatrices).

- **Combinaisons d'actions** :

- Etat limite ultime (ELU) :

- a. Combinaison fondamentale (situations durables et transitoires) : (6.10)

$$\begin{cases} \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{0,i} Q_{k,i} \end{cases}$$

- b. Combinaison accidentelle (situations accidentelles) : (6.11)

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + A_d + (\psi_{1,1} \text{ ou } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- c. Combinaison sismique (situations sismiques) : (6.12)

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + A_{Ed} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Etat limite de service (ELS) :

- a. Combinaison caractéristique : (6.14)

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

b. Combinaison fréquente : (6.15)

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

c. Combinaison quasi-fréquente : (6.16)

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

**NB** : Dans le cadre de notre cours, les termes  $P$  et  $\gamma_p P$  sont considérés comme nuls.