

Résumé pour séries résistance en section Série 4

Prof. Alain Nussbaumer

G. Murtas/L. Guy

▪ CIVIL235 - Structures en métal

Problème : vérification résistance en section

1. 3 efforts : $N + V_z + M_y$
2. 5 efforts : $N + V_z + V_y + M_y + M_z$
3. Vérifications à considérer

I. 3 efforts : N + Vz + My

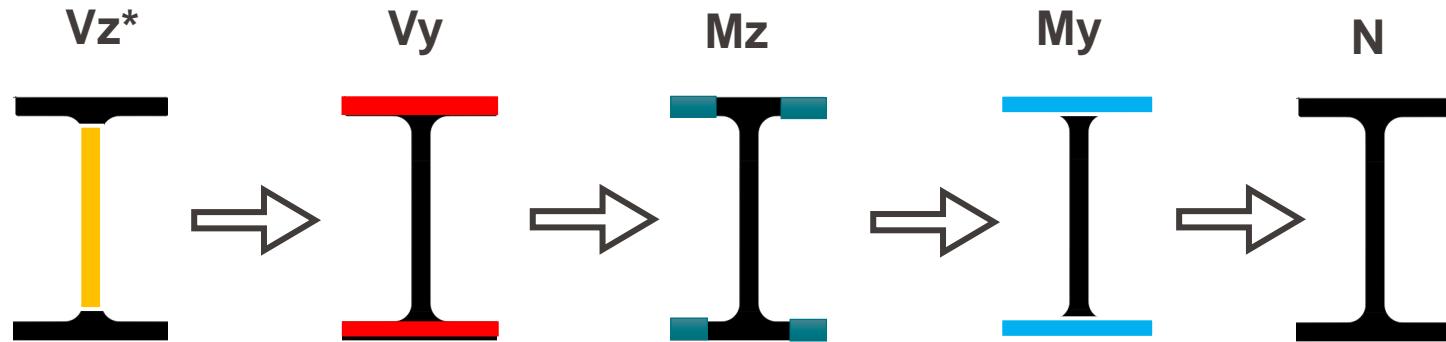
- Vérification du profilé HEA 300 (acier S235) – SIA 5.1.7

5.1.7 Interaction entre flexion uniaxiale, effort normal et effort tranchant

Dans le cas d'un effort tranchant $V_{Ed} \leq 0,5 V_{Rd}$, la vérification selon le chiffre 5.1.6 est déterminante. Dans le cas d'un effort tranchant plus important, on peut utiliser la formule (44) avec une résistance à la flexion réduite $M_{V,Rd}$ selon le chiffre 5.1.5.

- Si $V_{Ed} < 0,5 V_{Rd}$, alors vérification selon 5.1.6
- Si la sécurité structurale avec HEA 300 n'est pas satisfaite → itération

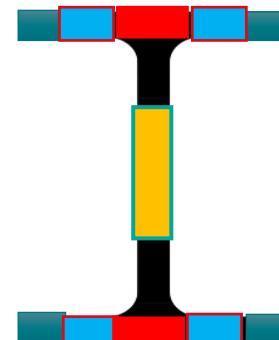
II. 5 efforts : $N + V_z + V_y + M_y + M_z$



*Quand on a un moment de flexion selon M_y on a aussi un effort tranchant selon Z, donc V_z

Trouver l'aire nécessaire pour reprendre chaque effort l'un après l'autre

→ Aire du profilé suffisante?



II. 5 efforts : $N + V_z + V_y + M_y + M_z$

- Vérification du profilé HEA (acier S235) dimensionné à la question 1

N.B. Quand on a les 5 efforts en même temps [SIA 263 5.1.8] la norme nous dit qu'il faut faire une analyse plastique de la section : il faut chercher/faire l'hypothèse de quelles parties de la section reprendront quels efforts et puis regarder si la matière du profilé suffit pour reprendre tous les efforts. **Il n'y a pas de formule directe !** [SIA 263 5.1.1.2]

5.1.8

Interaction entre flexion selon les deux axes, effort normal et effort tranchant

La vérification doit être effectuée selon le chiffre 5.1.1.2.

5.1.1.2

Les interactions entre les efforts intérieurs peuvent être prises en compte par un modèle plastique de la section, c'est-à-dire que les conditions d'équilibre doivent être satisfaites et que la limite d'élasticité f_y ne doit être dépassée nulle part. Pour les cas les plus importants, des formules d'interaction sont fournies ci-après.

II. 5 efforts : $N + V_z + V_y + M_y + M_z$

- Pour chaque effort : Calcul des longueurs nécessaires dans la section pour reprendre l'effort, selon l'ordre indiqué à la slide 4.
- Vérifier que la somme des longueurs est inférieure à la longueur du profilé (pour l'âme et pour les ailes)
- Vérifier que l'aire restante suffit à reprendre l'effort normal. (Soustraire l'aire sollicitée par $V_z + V_y + M_z$ à l'aire totale)
- Calculer les taux d'utilisation de la section A_{nec} / A_{tot}

II. Rappel: Calcul du module W élastique et plastique

- Les valeurs ne sont pas toujours données dans les tables ! (section monosymétrique, ajout d'une semelle de renfort...)

W_{pl} : module de section plastique selon l'axe de forte ou de faible inertie ($W_{y,pl} = \int z \, dA$ ou $W_{z,pl} = \int y \, dA$)

- pour une section symétrique par rapport à l'axe de flexion dont les différentes parties sont composées d'un même acier, le module plastique W_{pl} est égal à deux fois le moment statique S :

$$M_{pl} = f_y \cdot 2S \quad (4.8)$$

S : moment statique de la moitié de la section (pour une section symétrique)

- Revoir calculs [cf. cours de statique I, MdS, TGC 10]

III. Vérifications à considérer

- Résistance [$N + V_z + V_y + M_y + M_z + \text{interactions}$]
- Stabilité [Flambage, déversement]