

**Complément au bulletin n° 9<sup>bis</sup> - 1932**  
**comportant la communication de M. Magnel, sur**  
**“ Poutre Vierendeel „**

**Perfectionnement du calcul et comparaison du calcul**  
**à l'expérience**

---

Notre Association s'excuse d'avoir omis d'insérer dans ce bulletin, les remarques que M. CAMPUS a présentées par écrit au sujet de la communication de M. MAGNEL, faite en séance de l'A.B.F.M. du mercredi 21 décembre 1932, sur « Poutre Vierendeel » - Perfectionnement du calcul et comparaison du calcul à l'expérience.

Ces remarques dont lecture a été donnée au cours de la séance du 21 décembre sont reproduites textuellement dans les lignes qui suivent.

Il a été omis également de signaler que MM. CAMPUS, DEROOVER et VAN ORTROY s'étaient excusés de ne pouvoir assister à cette séance.

---

**REMARQUES**

**présentées par M. Campus, professeur du Génie civil**  
**à l'Université de Liège,**  
**au sujet du Calcul et de l'Expérimentation**  
**des Poutres Vierendeel**

---

La méthode proposée par M. Magnel confirme l'avantage qu'il peut y avoir pour le calcul des poutres Vierendeel à admettre, en première approximation, que les montants soient infiniment rigides. Nous enseignons depuis cinq ans à l'Université de Liège une pareille méthode, inspirée de Engesser (Die Berechnung der Rahmenträger,

2<sup>e</sup> édition, Berlin, 1919). Elle se base sur l'étude des déformations angulaires, d'après la troisième formule de Bresse. Cette théorie très simple et d'application très pratique conduit très rapidement à une solution approximative, quel que soit le cas de charge. Il est particulièrement facile de déterminer les moments dans les brides et les lignes d'influence de tous les éléments quelconques de la sollicitation. Les erreurs sont de quelques % à peine pour les poutres à membrures parallèles et à montants de rigidité égale à celle des brides ; elles sont moindres pour les poutres à brides non parallèles. Elles sont par excès pour les sollicitations des montants et les efforts longitudinaux dans les brides.

On peut perfectionner les résultats de première approximation par des termes de correction, tenant compte de la flexibilité des montants ; cette correction est généralement suffisante. On peut améliorer davantage encore le résultat par la méthode des approximations successives, mais, en règle générale, on s'arrêtera à la seconde. Pour l'établissement des formules de correction, nous avons apporté un perfectionnement à la méthode d'Engesser (Cfr. De la hauteur du point d'inflexion sur les montants des poutres Vierendeel. R.U.M. 1<sup>er</sup> Août 1929), en évitant toute hypothèse préalable au sujet de la position du point d'inflexion sur les montants.

De nombreuses applications de la méthode, tant au cours d'exercices universitaires que pour l'étude de projets réels, ont montré la grande facilité et la grande rapidité de la méthode.

Si l'on se borne à la première approximation, la solution est, peut-on dire, immédiate. On peut s'en contenter pour beaucoup de formes courantes d'emploi de la poutre Vierendeel, telles que les pylônes étré sillonnés, les poutres évidées de gîtage, sablières, certains contreventements, etc. (Voir Spoliansky, « La Technique des Travaux », juillet 1932), formes constructives favorables autant pour le béton armé que pour la charpente métallique soudée.

Bien entendu, la propriété de similitude des poutres Vierendeel reste conservée, même dans l'hypothèse de la rigidité infinie des montants. Cette hypothèse fait constater d'ailleurs l'influence largement prépondérante de la rigidité des brides au point de vue de la similitude. De petites variations de flexibilité des montants n'exercent qu'une faible influence. Sauf en ce qui concerne les fatigues dans les nœuds mêmes, la rigidité des nœuds n'exerce aussi qu'une influence médiocre. On peut recourir pour les brides comme pour les montants à moments d'inertie variables à la notion du moment d'iner-

tie constant moyen. On trouve alors que les rapports de rigidité sont relativement peu modifiés ; il en est par conséquent de même en ce qui concerne la répartition des moments. Ces conclusions doivent être vérifiées par toutes les méthodes de calcul, dont les formes seules diffèrent en général, mais dérivent presque toutes des mêmes principes d'élasticité.

Il est très intéressant que les études expérimentales de M. Magnel sur modèles de systèmes Vierendeel plans vérifient d'une manière satisfaisante les résultats obtenus par les calculs. Une note de M. l'Ingénieur A. Brébéra, de Prague, distribuée aux membres du Congrès International des Ponts et Charpentes à Paris (mai 1931), qui donnait les résultats de l'étude complète par la méthode de Beggs d'un pont Vierendeel en béton armé, n'établissait aucune comparaison avec le calcul.

En ce qui concerne les ponts, il importe de ne pas perdre de vue que la construction n'est pas plane, mais que les contreventements et surtout le tablier, travaillent avec les membrures.

Nous avons fait observer déjà dans l'opuscule précité (R.U.M. 1<sup>er</sup> Août 1929), qu'un tablier rigide monolithique en béton armé devrait augmenter la rigidité de la membrure à laquelle il est assemblé et modifier les rapports de similitude de la poutre, avec le résultat final que les fatigues ne pourraient être éventuellement aggravées que dans les montants.

Nous en avons conclu en faveur des montants assez rigides.

Il serait souhaitable de chercher à déceler ces influences par des essais sur des ponts réels, à leur défaut, par des essais sur modèles à trois dimensions.

---