

MODELE ANALYTIQUE DE COMPORTEMENT ÉLASTOPLASTIQUE EN DEFORMATIONS GLOBALES POUR L'ETUDE DE SECTIONS EN ACIER

par A.M. Baptista¹ et J.P. Muzeau²

Dans un article précédent, un modèle d'analyse de sections transversales utilisable, pour les éléments courants des structures métalliques planes, constituées de poutres et de poteaux, a été proposé. Il est basé sur l'hypothèse de comportement élastique non-linéaire du matériau, l'évolution des contraintes en chaque point de la section est réversible et elle ne dépend pas du sens de chargement. En conséquence, la distribution des contraintes est, à chaque instant, indépendante de l'histoire des déformations.

Un second modèle fondé sur l'hypothèse de comportement élastoplastique du matériau est présenté ici.

Le comportement est constitué de deux phases distinctes :

- une phase élastique linéaire, où l'évolution des contraintes est réversible et dépend du module d'élasticité initial du matériau, indépendamment du sens de variation des déformations ;
- deux phases élastoplastiques, en traction et en compression, où l'évolution des contraintes dépend du sens d'évolution des déformations. Si un point est chargé (si sa déformation augmente en valeur absolue), la variation des contraintes dépend du module d'élasticité tangent du matériau ; si ce point est déchargé, la variation des contraintes dépend du module d'élasticité initial du matériau.

Dans la pratique, le module d'élasticité initial est plus grand que le module d'élasticité tangent. Pendant une décharge, la variation des déformations est plus petite que celle qui correspond à une variation symétrique des contraintes pendant le chargement en régime élastoplastique. Donc, le point qui revient à son état initial de contrainte est soumis à la déformation initiale à laquelle s'ajoute la déformation non récupérée pendant la phase de décharge. Cette déformation irréversible est appelée "déformation permanente" ou "déformation plastique".

L'état de contrainte-déformation en un point dépend de l'accumulation des déformations plastiques. Il dépend donc de l'histoire des déformations en ce point. Par conséquent, l'étude de l'évolution du comportement d'une section transversale doit être réalisée à l'aide d'une analyse incrémentale par rapport à une configuration équilibrée connue.

¹ Docteur de l'Université Blaise PASCAL, Ingénieur au LNEC, Lisbonne

² Professeur, LERMES/CUST, Université Blaise PASCAL, Clermont-Ferrand