

Le nouveau plan d'études des ingénieurs électriciens à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Autor(en): **Hofmann, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **97 (1971)**

Heft 11

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71217>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

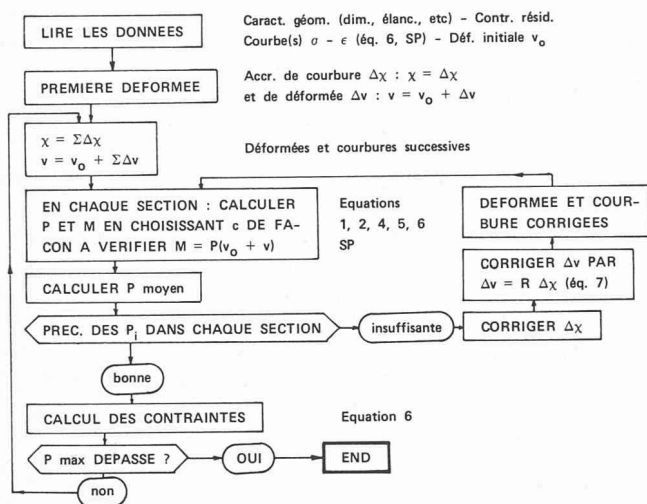


Fig. 29.

On connaît au départ la déformée initiale v_0 de la barre (soit par points, soit sous forme mathématique); on peut donc en déduire sa courbure initiale (par (7) ou par double dérivation). A chaque nouvelle étape du calcul, on suppose que la déformée est affine de la précédente. Si on se donne comme variable incrémentielle l'accroissement de flèche Δv au centre de la colonne, on en déduit aisément, par affinité, les accroissements de flèche et de courbure tout le long de la colonne.

Plaçons-nous alors en un quelconque stade du calcul entièrement connu. Grâce aux accroissements affins de flèche et courbure, la déformée du stade suivant du calcul est définie. On résoud alors le système d'équations précédent comme suit : dans chaque section successivement, on se donne la position de l'axe neutre c ; par (5), on trouve les déformations ε , puis par (6) les contraintes σ ; par (1) et (2) on calcule le moment M et l'effort normal N correspondants; on examine alors si l'équation d'équilibre (4) est satisfaite; si elle ne l'est pas, on modifie la position de l'axe neutre jusqu'à ce qu'elle le soit. Cette première série d'approximations successives étant terminée, on examine si l'équation d'équilibre (3) est satisfaite dans toutes les sections, c'est-à-dire si l'effort normal est constant le long de la barre, à une certaine précision près. Si oui, ce stade est terminé; la déformée choisie convient et on passe à l'étape suivante.

Si non, cette déformée est incorrecte. On modifie alors, en fonction de l'erreur commise, les accroissements de courbure incorrects et on en déduit les nouveaux accroissements de flèche par (7). On recommence alors le calcul précédent et on effectue ces corrections jusqu'à ce que l'équation (3) soit satisfaite tout le long de la barre (seconde série d'approximations successives).

A chaque étape, la charge P croît de moins en moins et finit par décroître; le calcul s'arrête à ce moment.

La méthode itérative que l'on vient de décrire s'illustre par l'organigramme de la figure 29, qui traduit grossièrement le programme correspondant.

Comme on le voit, ce calcul par différences finies permet d'introduire toute distribution d'imperfections initiales, et établit l'évolution détaillée de la vie de la colonne tout au long de son chargement.

5. Conclusions

Les dix années de travaux de la Commission VIII de la CEACM avaient pour but d'apporter aux praticiens des notions *réalistes* du calcul au flambement centré des colonnes en acier. Ces notions existent maintenant; que les praticiens en prennent connaissance et les emploient activement, car elles fournissent une sécurité précise et un dimensionnement plus léger que ceux donnés par les règlements nationaux.

Adresse de l'auteur:

F. Frey
Institut de génie civil, Université de Liège
Liège (Belgique)

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Communications internes de la CEACM.
- [2] MASSONNET, CH.: *Etat actuel du problème du flambement des barres en acier, à la lumière des travaux de la Commission VIII (Instabilité) de la CEACM*, Acier - Stahl - Steel, n° 10, 1966, p. 459-466 (nombreuses références bibliographiques).
- [3] MAS, E. et MASSONNET, CH.: *Part prise par la Belgique dans les recherches expérimentales de la CEACM sur le flambement centrique des barres en acier doux*, Acier - Stahl - Steel, n° 9, 1966, p. 393-409.
- [4] BEER, H. et SCHULZ, G.: *Die Traglast des planmässig mittig gedrückten Stabs mit Imperfektionen*, VDI - Zeitschrift 111 (1969), Nr. 21, S. 1537-1541; Nr. 23, S. 1683-1687; Nr. 24, S. 1767-1772.
- [5] FREY, F.: *Effet du dressage à froid des profilés laminés en double té sur leur force portante*, Mémoires de l'AIPC, vol. 29 - II (1969), p. 101-123.

Le nouveau plan d'études des ingénieurs électriciens à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

par PIERRE HOFFMANN, ingénieur électricien SIA

Rappelons que le Département d'électricité de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne a procédé en 1970 à une enquête dont les résultats ont été publiés¹ et qui devait l'aider à mettre sur pied un nouveau plan d'études. Sur la base de cette documentation, un groupe d'études comprenant trois professeurs, trois assistants et huit étudiants a établi une proposition qui a été discutée en détail

¹ Bull. Ass. suisse Electr., t. 62 (1971), n° 2, p. 123 à 127. Bull. techn. Suisse romande, t. 97 (1971), n° 4, p. 49 à 51.

par les professeurs, assistants et représentants des étudiants réunis aux Diablerets du 1^{er} au 5 mars 1971. Des représentants d'autres départements de l'EPFL, des professeurs de l'EPF de Zurich, des représentants des grandes associations professionnelles et de l'industrie avaient été invités à participer aux discussions et à donner leur avis. A la fin d'une semaine de travail, au cours de laquelle on a assisté à de fructueux échanges de vues empreints de la plus entière franchise et qui se déroulaient dans une atmosphère

sympathique, d'où l'influence des magnifiques champs de neige voisins n'était peut-être pas tout à fait absente, la proposition avait été transformée en un projet parfaitement cohérent qui fut l'objet d'une approbation unanime. Ce projet, qui a été présenté à une séance publique d'information, le 19 mars à l'aula de l'EPFL, devra encore être examiné, puis ratifié par les autorités compétentes et l'on espère qu'il pourra entrer en vigueur dès l'automne prochain¹.

Ce plan a été établi compte tenu des directives suivantes, conformes aux vœux exprimés par la majorité des personnes ayant répondu au questionnaire d'enquête :

- a) Réduction du nombre d'heures de présence obligatoire des étudiants à environ 3200 heures réparties sur huit semestres, ce qui correspond à une moyenne de 32 heures par semaine. Cette réduction est destinée à favoriser le travail personnel et doit permettre aux étudiants de suivre les cours facultatifs de leur choix.
- b) Renforcement et réorganisation de l'enseignement scientifique fondamental.
- c) Introduction de l'enseignement des sciences humaines. On entend par là un enseignement devant compléter la formation spécifiquement scientifique et technique, qui comprendra des cours obligatoires et des cours facultatifs et portera notamment sur la gestion des entreprises, l'organisation industrielle, l'écologie, le droit, la psychologie en rapport avec les relations humaines.
- d) Développement, dès la troisième année, du système des cours à option qui doivent permettre à chaque étudiant d'orienter sa formation selon ses désirs. Les cours à option sont en principe facultatifs, mais les étudiants auront l'obligation de suivre quelques-uns d'entre eux en ayant la possibilité de les choisir parmi un groupe de sujets proposés.

Pendant les deux premières années, le programme comprendra principalement des cours, laboratoires et exercices obligatoires réservés à l'enseignement scientifique de base, mathématiques, physique, à l'enseignement des notions fondamentales et indispensables des sciences de l'ingénieur, électrotechnique, électromagnétisme, électrométrie. Cet enseignement de base est complété, au premier semestre, par des exercices d'initiation à l'électricité destinés à faciliter le premier contact expérimental des étudiants avec les phénomènes et les techniques électriques et électroniques,

¹ Entre temps, le projet a été approuvé par le Conseil des maîtres de l'EPFL, le 20 avril, et par le Conseil des EPF, le 14 mai 1971.

et par des séminaires devant servir d'introduction aux problèmes pratiques, dans les différentes branches de l'électricité, à l'emploi des ordinateurs, à l'élaboration des métaux, etc. Ces exercices feront un large usage des moyens audio-visuels. D'autre part, durant les quatre premiers semestres, des exercices d'élaboration de projets de difficultés échelonnées sont destinés à développer chez l'étudiant le sens de l'expression graphique, le goût de l'invention et de la conception et à le familiariser avec l'utilisation des matériaux. C'est là une innovation importante parce qu'elle permet de mettre l'étudiant, dès le début de ses études, en face de tâches de sa future profession. Le programme comprend en outre un cours de programmation, au deuxième semestre, et quelques cours de sciences humaines. Un cours de géométrie descriptive devra être suivi pendant le premier semestre par les étudiants ne possédant pas une formation suffisante dans cette discipline. Afin de permettre une acquisition harmonieuse des connaissances, sans redites inutiles ni lacunes, le département d'électricité a décidé d'élaborer des « cahiers des charges » et les professeurs ont ainsi admis une certaine restriction de leur liberté universitaire.

Dès la troisième année, l'étudiant abordera l'étude de questions moins générales : électromécanique, machines électriques, électronique, circuits électriques, fonction de transfert, régimes transitoires, régulation, traitement de signaux, télécommunications, systèmes logiques, etc. Quant aux cours et exercices offerts en option, ils portent sur des sujets techniques et culturels extrêmement divers et nombreux, puisqu'on en a dénombré, dans une liste provisoire, une centaine parmi lesquels nous citons, à titre d'exemples : machines et installations thermiques, machines et installations hydrauliques, microtechnique, électronique médicale, génie civil. Ajoutons enfin que la connaissance d'au moins une langue autre que le français sera exigée.

Des travaux du même genre que ceux qui viennent d'être effectués à Lausanne sont en cours à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich. De l'avis même des professeurs de Zurich qui ont participé aux discussions des Diablerets, le nouveau plan d'études de Lausanne représente un pas important franchi dans le sens de la concordance recherchée des études dans nos deux écoles polytechniques.

Comme nous l'avons dit plus haut, des représentants de l'industrie et des grandes associations professionnelles ont eu l'occasion de faire entendre des avis et d'intéressantes suggestions dictés par leur expérience. On trouvera plus loin l'allocation prononcée aux Diablerets par M. A. Goldstein, membre du Comité central et délégué de la SIA, directeur à la Société anonyme Brown, Boveri & C^{ie}, à Baden.

Quelques remarques concernant la formation des ingénieurs électriciens de l'avenir

par A. GOLDSTEIN, membre du Comité central et délégué de la SIA

1. Formation de base

Le projet de plan d'études discuté et mis sur pied lors de la semaine pédagogique du Département d'électricité de l'EPF de Lausanne prévoit un enseignement fondamental qui s'étend sur tout le premier cycle (les quatre premiers

semestres) et sur le début du deuxième cycle et constitue une base solide de formation de l'ingénieur électricien. L'intention qu'a le corps professoral de rédiger des cahiers des charges pour les différents cours et exercices me paraît