

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 86 (1960)
Heft: 26

Artikel: Actualité aéronautique (XXV)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64520>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

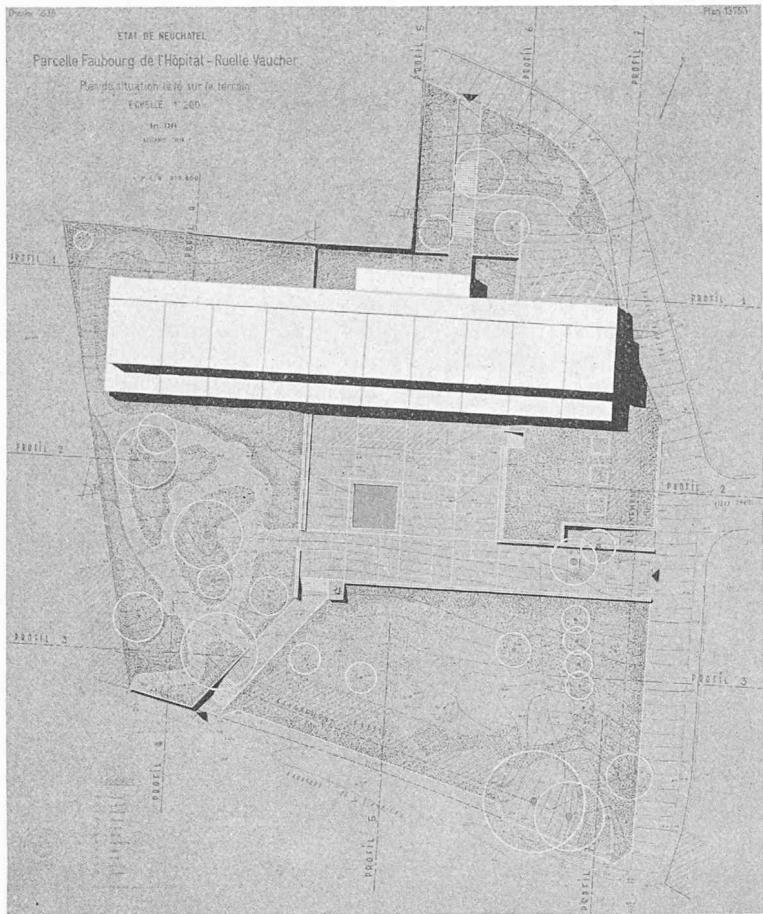
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.01.2026

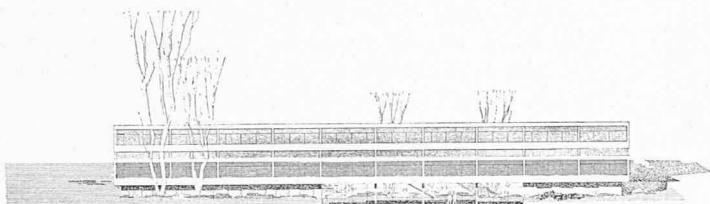
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CONCOURS POUR LE NOUVEAU BATIMENT DU GYMNASIUM CANTONAL, A NEUCHATEL

5^e prix, projet « Frondaison », MM. J.-P. et B. Vouga, Lausanne.



Situation — Echelle 1 : 1000.



Façade sud. — Echelle 1 : 1000.

Jugement du jury

Le bâtiment principal s'implante dans le nord du terrain et l'annexe se place judicieusement par rapport au bâtiment précédent et la route tout en respectant au maximum le cadre de verdure.

Les accès bien étudiés aboutissent sur un préau-esplanade qui traverse le bâtiment contribuant ainsi avantageusement à le faire participer au parc.

Bon emplacement des garages à vélos.

Le bâtiment principal comprend un rez-de-chaussée réservé aux locaux annexes et deux étages de classes.

Cette disposition très avantageuse entraîne toutefois l'auteur du projet à faire des classes en profondeur ; sa composition en gradins lui donne la possibilité d'un éclairage complémentaire.

La salle de chant manque d'éclairage et de hauteur.

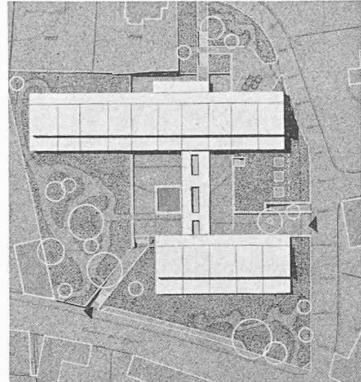
La disposition des locaux sanitaires groupés sur un seul étage est critiquable.

Les corridors sont trop étroits.

L'agrandissement futur est traité dans le même esprit.

L'architecture, en ce qui concerne la conception générale du plan, reflète des qualités. Elle est traitée avec simplicité et sensibilité.

Cube moyen : 13 470 m³.



Etapes I et II.
Echelle 1 : 2000.

ACTUALITÉ AÉRONAUTIQUE (XXV)

Collaboration franco-allemande

Dans le secteur de l'aéronautique, des techniciens de France et d'Allemagne vivent actuellement un remarquable exemple de collaboration internationale. Il s'agit de l'étude et de la mise au point d'un avion de transport tactique, le *Transall C-160* (ce nom vient de « Transporter Allianz»). C'est le résultat de travaux qui ont débuté en juin 1958, et qui sont menés par quatre entreprises aéronautiques : la *Weser Flugzeugbau*, la *Hamburger Flugzeugbau* et les usines *Blume*, pour l'Allemagne, et *Nord-Aviation* pour la France. Une première séance commune de travail eut lieu les 28 et 29 janvier 1959 à Bonn, séance à l'issue de laquelle fut constituée une communauté de travail pour la mise au point et la

fabrication d'un nouvel avion de transport tactique, sous le nom de *Transall*.

Les premiers projets furent alors soumis, en juin 1959, à une commission tripartite (France, Allemagne, Italie) qui avait étudié un cahier des charges pour un avion de transport tactique propre à équiper les aviations militaires des trois Etats. En novembre de la même année, le projet présenté du *Transall*, muni des modifications souhaitées par la commission tripartite, fut approuvé par cette dernière, un crédit de 6 millions de marks étant accordé à titre de frais d'études. C'est en mai 1960 que fut passé entre les maisons allemandes et française l'accord définitif réglant la répartition des travaux et la marche à suivre générale. Trois prototypes seront fabriqués ainsi que deux cellules d'essais (l'une pour les essais statiques et l'autre pour les essais à la fatigue). Le coût de cette opération, compte tenu des

programmes d'essais, est devisé à 95 millions de marks. *Nord Aviation* produira les ailes et les groupes propulseurs, cependant que les partenaires allemands produiront les fuselages et les empennages. La direction générale des travaux a été confiée à la *Weser Flugzeugbau*. Le premier prototype sera assemblé en France, où auront lieu également les premiers vols d'essais, *Nord-Aviation* disposant, dans ce domaine, d'une plus grande expérience que ses associés. Les deux autres prototypes seront assemblés et essayés en Allemagne. Le vol d'essai inaugural est prévu pour juillet 1962.

Les caractéristiques générales du *Transall C-160* peuvent être traduites par les chiffres suivants :

Dimensions extérieures :

Envergure	40 m
Longueur	31,1 m
Hauteur hors-tout	11,7 m
Surface alaire	160 m ²
Allongement	10

Dimensions du pont :

Longueur utile	13 m
Largeur utile	3,2 m
Hauteur utile	3 m

Moteurs :

2 turbohélices *Rolls-Royce « Tyné »*, développant chacune 6100 ch et entraînant chacune une hélice d'un diamètre de 5,5 m.

Poids :

Poids normal au décollage .	41 000 kg
Poids maximum au décollage .	45 000 kg
Charge utile normale . . .	8 000 kg
Charge utile maximum . . .	14 000 kg

Performances :

Vitesse de croisière à 8000 m	500 km/h
Autonomie maximum	4 500 km
Longueur de décollage sur obstacle de 10 m	600 m
Longueur d'atterrissement sur obstacle de 15 m.	600 m

Au seuil du vol spatial humain¹

Depuis que des satellites artificiels gravitent autour de notre planète, la technique du « vol spatial » a réalisé d'importants progrès, si bien qu'elle s'inscrit désormais parmi les sciences techniques les plus sérieuses. En octobre 1957, cette technique avait passé du rêve à une timide réalité ; elle n'a cessé, depuis, de prendre de l'assurance. Toutefois, elle n'est pas à l'abri de certains effets spectaculaires destinés à impressionner le public, et elle participe à ce qu'on appelle la « tactique de dissuasion ». A des fins évidentes de propagande, les grands ténoirs de l'astronautique (U.S.A. et U.R.S.S.) s'efforcent de faire coïncider leurs exploits avec des manifestations internationales (Congrès international des sciences astronautiques, sessions ordinaires ou non des Nations Unies, rencontres « au sommet », etc.). C'est ainsi que le Congrès astronautique international de cette année, qui avait lieu à Stockholm, a été accompagné d'une série d'exploits de la plus haute importance pour le développement de l'astronautique, et cette importance scientifique et technique ne devrait pas être masquée par les effets spécifiquement publicitaires :

¹ Ces quelques remarques sont tirées d'un article intitulé « An der Schwelle des bemannten Raumfluges », paru dans la revue *Luftrahrttechnik*, n° 9/1960, p. 261-262.

- lancement par les U.S.A. du ballon-satellite *Echo* ;
- lancement par les U.S.A. du *Discoverer XIII*, récupéré en mer ;
- lancement par les U.S.A. du *Discoverer XIV*, récupéré vingt-sept heures plus tard en *plein vol* par des avions spécialement équipés de gigantesques filets ;
- lancement par l'U.R.S.S. de *Spoutnik V*, ayant à bord les deux chiennes *Strelka* et *Bjelka*, récupérées vivantes après dix-huit rotations autour de notre planète.

Ces exploits particulièrement spectaculaires méritent d'attirer notre attention, car ils représentent beaucoup plus qu'une simple attraction destinée à impressionner les masses. Ils marquent en effet le commencement du vol spatial humain et ouvrent ainsi un nouveau chapitre, fabuleux. Les spécialistes, en moins de trois ans (depuis le 4 octobre 1957), ont appris à lancer avec succès des satellites, à en déterminer avec précision la trajectoire, à agir à distance sur ces satellites, à en séparer à volonté la capsule et à récupérer cette dernière dans de bonnes conditions.

On peut être dès lors persuadé que le prochain pas consistera à lancer un homme dans l'espace. Toutefois, pour ce premier « vol spatial », l'homme ne disposera probablement pas d'un magnifique « vaisseau de l'espace », et il devra se contenter de l'étroite prison que lui offrira la capsule d'un satellite. Les spécialistes affirment déjà que ce premier vol pourrait avoir lieu cette année encore. Par contre, ces mêmes spécialistes pensent généralement qu'entre ce moment et celui où un homme « débarquera » sur la Lune ou sur Mars, quelques années s'écouleront (trois à cinq ans !...)

Actuellement, si l'on tente de faire le point de la situation, on constate que la technique astronautique a réalisé d'immenses progrès, et que l'homme a presque en main les moyens techniques de réaliser un vrai voyage spatial. Les nombreuses inconnues qui subsistent cependant appartiennent au domaine physiologique : l'homme est-il en mesure de s'exposer aux dangers qui le guettent dans l'espace ? Pourra-t-il se protéger efficacement du rayonnement cosmique ? Pourra-t-il s'habituer à l'absence de la pesanteur ? En un mot, l'homme est-il physiologiquement à la hauteur des moyens qu'il a mis au point dans le domaine de l'astronautique ?

Pour tenter de résumer la situation actuelle à l'aide des données livrées par les diverses expériences, *AiResearch* a dressé un tableau dans lequel figure la durée supportable par l'homme d'un certain nombre d'effets : limites de température, de pression, pressions partielles, humidité relative, accélérations linéaires, angulaires et radiales, accélérations en l'absence de la pesanteur, absence de pesanteur, rayonnement, ionisation de l'air, bruit, vibrations, métabolisme, sollicitations musculaires, fatigue, ainsi que les combinaisons diverses de ces différents effets. En étudiant ce tableau, on prend conscience de toutes les inconnues qui subsistent encore. Si la durée supportable de l'absence de pesanteur est évaluée à une heure, celle d'une accélération linéaire à une année, la durée supportable des effets combinés, par contre, échappe, actuellement, à toute évaluation. On peut être toutefois persuadé que l'homme n'attendra pas d'avoir réuni tous les éléments possibles du problème pour se lancer dans l'aventure astronautique !

Puissance et poussée

Pour évaluer les performances d'un avion en vol, il faut connaître, entre autres, la force de propulsion que développe le groupe propulseur. Lorsqu'il s'agit de turboréacteurs, les courbes de poussée sont données par le fabricant. Par contre, si le groupe propulseur se compose d'une hélice entraînée par un moteur (moteur à pistons ou turbine à gaz), c'est généralement la puissance du moteur qui est donnée ; comment, à partir de cette puissance, déterminer la *poussée* ou *traction* de l'hélice ? La puissance nette développée par le groupe propulseur, en vol stationnaire, étant égale au produit de la poussée par la vitesse de vol, il suffit de faire intervenir un rendement et d'écrire :

$$T = \frac{P}{V} \eta$$

T = poussée nette ;

P = puissance développée par le moteur ;

V = vitesse de vol ;

η = rendement.

Toutefois, si l'on désire étudier le phénomène de plus près, on aura avantage à considérer trois transformations successives de la puissance :

1. Puissance développée par le moteur et puissance transmise à l'hélice.
2. Puissance absorbée par l'hélice et puissance communiquée à la veine fluide.
3. Puissance communiquée à la veine fluide et puissance communiquée à l'avion.

Les deux premières transformations définissent ce qu'on appelle généralement le *rendement de l'hélice*, tandis que la troisième définit le *rendement de propulsion*, ce rendement intervenant d'ailleurs également dans le cas des turboréacteurs et des fusées.

Pour reprendre le problème posé, décrivons la *Théorie de Froude*, et référons-nous à la *figure 1*, qui représente schématiquement une hélice et le flux qui la traverse. V représente la vitesse de vol, tandis que w_1 et w_2 représentent les accroissements de vitesse respectivement au niveau de l'hélice et à l'infini-aval. A l'amont immédiat de l'hélice règne une pression p'_1 et à l'aval

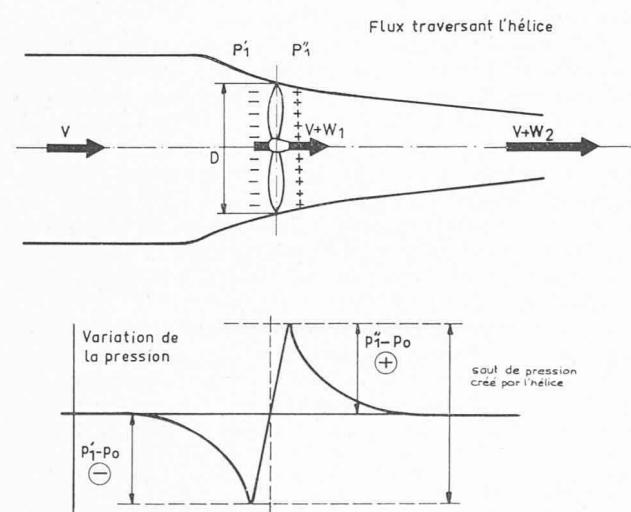


Fig. 1.

une pression p''_1 . Le rôle de l'hélice est donc de provoquer un « saut de pression ».

En appliquant l'*équation de Bernoulli* de l'infini-amont à l'amont de l'hélice, puis de l'aval de l'hélice à l'infini-aval, et en comparant entre elles les deux expressions ainsi obtenues, on a :

$$p''_1 - p'_1 = \frac{\rho}{2} (w_2^2 + 2Vw_2) \quad (1)$$

où ρ représente la masse-volumique du fluide.

On a ensuite recours au *théorème des impulsions* (Impulsatz), qui s'écrit en l'occurrence :

$$T = \rho S_1 (V + w_1) w_2 \quad (2)$$

où : T = traction exercée par l'hélice ;

S_1 = surface balayée par l'hélice.

Or, cette traction est aussi égale à :

$$T = (p''_1 - p'_1) S_1 \quad (3)$$

Par comparaison, on obtient un premier résultat remarquable :

$$w_2 = 2w_1 \quad (4)$$

Le rendement de propulsion η_p est défini par :

$$\eta_p = \frac{\text{puissance communiquée à l'avion}}{\text{puissance communiquée à la veine fluide}} = \frac{P_A}{P_{VF}}$$

$$\text{Or : } P_A = TV \quad (5)$$

$$P_{VF} = \frac{\rho}{2} S_1 (V + w_1) (w_2^2 + 2Vw_2) \quad (6)$$

(accroissement de la puissance cinétique de la veine fluide)

On a donc, en tenant compte de la relation (2) :

$$\eta_p = \frac{2}{2 + \frac{w_2}{V}} \quad (7)$$

On constate que ce rendement devient nul au point fixe ($V = 0$), et qu'il devient égal à l'unité lorsque $w_2 = 0$! On remarque ainsi que l'on a intérêt à donner à la veine fluide un très faible accroissement de vitesse w_2 ; or, comme cet accroissement définit du même coup la poussée, on peut en déduire que le groupe propulseur devrait posséder une hélice de très grand diamètre provoquant à la veine fluide un faible accroissement de vitesse.

La relation entre la puissance communiquée à la veine fluide et la traction exercée par l'hélice se détermine aisément à partir des expressions (2), (4) et (6) :

$$P_{VF} = \frac{T}{2} \left[V + \sqrt{V^2 + \frac{2T}{\rho S_1}} \right] \quad (8)$$

Au point fixe ($V = 0$), on a :

$$P_{VF} = \frac{T}{2} \sqrt{\frac{2T}{\rho S_1}} \quad (9)$$

ou bien encore :

$$T = \sqrt[3]{2\rho S_1 P_{VF}^2} \quad (10)$$

Si maintenant P_M représente la puissance développée effectivement par le moteur entraînant l'hélice, et η le rendement de l'hélice, on a :

$$T = \eta \sqrt[3]{2\rho S_1 P_M^2} \quad (11)$$

En considérant les conditions normales régnant à l'altitude zéro ($\rho = 0,125 \text{ kg s}^{-2} \text{ m}^{-4}$), et en prenant un rendement moyen d'hélice et de transmission de 0,7 on obtient :

$$T = 7 \sqrt[3]{D^2 N_M^2} \quad (12)$$

où : D = diamètre de l'hélice ;

N_M = puissance en ch développée par le moteur.

En appliquant cette dernière expression aux turbohélices du *Transall C-160*, dont il a été question dans le chapitre ci-dessus, on obtient pour chacun des deux groupes propulseurs (diamètre de l'hélice de 5,5 m et puissance développée par la turbine à gaz de 6100 ch) une poussée au point fixe de 7400 kg, ce qui est considérable et représente l'équivalent de la poussée produite par les plus puissants turboréacteurs. La formule (12) ne fournit, bien entendu, qu'une approximation. En

l'appliquant aux groupes propulseurs d'avions commerciaux tels que le *DC-7C*, le *Constellation* ou l'*Electra*, on obtient des poussées de décollage beaucoup plus grandes que ce qu'on pourrait penser généralement.

Signalons enfin que l'expression (8) peut être appliquée également au cas de l'hélicoptère en vol hors de l'influence du sol ; D représente alors le diamètre du rotor, et φ la vitesse ascensionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

Eléments d'hydrologie appliquée, par G. Réménieras, chef du Service des Etudes hydrauliques à l'Électricité de France, professeur à l'Ecole nationale du Génie rural, Armand Colin, Paris, 1960. — Un volume 11×16 cm, 208 pages, 55 figures.

Ce livre condense, dans un exposé clair et bien charpenté, les concepts fondamentaux et les méthodes caractéristiques d'analyse et d'interprétation de l'hydrologie moderne.

Science qui étudie le cycle de l'eau dans la nature, l'hydrologie intéresse non seulement l'ingénieur voué aux techniques de l'exploitation et du contrôle des eaux (hydroélectricité, protection contre les crues, navigation fluviale, etc.) mais encore bien d'autres spécialistes : agronomes et agriculteurs (précipitations naturelles ou artificielles, évapotranspiration, irrigation), architectes et urbanistes (intensité maximale et fréquence des averses exceptionnelles), économistes (inventaire des ressources en eau des régions industrielles ou des pays encore sous-développés), ingénieurs des Mines et des Travaux publics, etc.

L'ouvrage est divisé en deux parties, la première consacrée aux facteurs du débit des cours d'eau, et la deuxième traitant du régime de ceux-ci. Chaque chapitre est suivi d'un index bibliographique dont les titres, soigneusement sélectionnés, permettront au lecteur d'approfondir tel ou tel aspect particulier des sujets étudiés. L'ensemble des graphiques et des tableaux numériques que comporte le livre permet de se rendre compte de l'ordre de grandeur des éléments considérés : intensité maximale des averses suivant leur fréquence, hauteur d'eau évaporée et déficit d'écoulement sous divers climats, débits spécifiques caractéristiques et débits de crue pour divers régimes, etc.

Table des matières :

I. *Les facteurs du débit d'un cours d'eau* : L'atmosphère et l'hydrométéorologie. — La précipitation. — Les caractéristiques topographiques et géologiques d'un bassin versant. — Caractéristiques thermiques d'un bassin. — Evaporation, transpiration et déficit d'écoulement.

II. *Analyse des débits d'un cours d'eau* : Présentation et analyse des données statistiques relatives aux débits. — Analyse et pré-détermination de l'hydrogramme afférent à une averse donnée. — Etude des crues et pré-détermination de leur débit maximum probable.

Poutres continues, dalles à armature croisée, par J. Hahn, ingénieur diplômé. Paris, Editions Dunod, 1960. — Un volume 16×26 cm, 250 pages, 118 figures. Prix : relié toile, 46 NF.

La méthode exposée dans cet ouvrage permet à l'ingénieur de résoudre rapidement la majorité des calculs courants en matière de construction, en ramenant les formules statiques à des expressions du domaine de l'arithmétique presque élémentaire.

La particularité de ce livre réside en l'économie des dalles sur 3 et 4 appuis ainsi que des poutres continues (souvent à portées inégales). Cette économie est le fruit d'un calcul par une opération simple et raccourcie, donnant les moments exacts des systèmes hyperstatiques et ce à l'aide de nombreux tableaux.

Un autre avantage est la condensation systématique de toute charge par une valeur totale Q conduisant à déterminer M par « $Q 1/m$ », où Q est affecté d'un coefficient de chargement, fonction de la nature des charges. Cette méthode facilite l'évaluation et la vérification des moments, pratiquement sans calculs.

Conçu par un praticien, ce livre, traduit de l'allemand et publié chez Dunod, est donc un instrument de travail dont l'emploi est à conseiller à tous les ingénieurs, techniciens et constructeurs. Signalons que les traducteurs ont modifié les exemples pour les adapter aux règles françaises, en particulier à celles publiées par l'I.T.B.T.P.

Table des matières :

Première partie : I. La barre élastique. II. La poutre continue. Moment au nœud. Balancement et report. III. Moments d'encastrement de la poutre sur 2 appuis. IV. Moments d'appui des poutres continues ayant des charges uniformément réparties dans toutes les travées. V. Moments d'appui des poutres continues avec des charges quelconques. VI. Lignes d'influence de la poutre continue. VII. Détermination des moments en travée.

Deuxième partie : I. Dalles rectangulaires reposant sur 4 appuis avec charge uniformément répartie. Dalles isolées. II. Dalles rectangulaires reposant sur 4 appuis chargées uniformément. Calcul de dalles continues. III. Dalles sur 4 appuis avec charges centrales. IV. Planchers à nervures croisées. V. Plaque appuyée sur deux côtés. VI. Cas spéciaux. VII. Consommation d'acier pour les dalles à armature croisée. VIII. Semelle de fondation, armée dans les deux sens. IX. Dalles sur 3 appuis.

Nuclear Reactor Control and Instrumentation, par J. H. Bowen et E. F. O. Masters. Nuclear Engineering Monographs, Temple Press Ltd., Londres, 1959. — Un volume $14 \times 21,5$ cm, 78 pages, 23 figures. Prix : broché, 12 s. 6 d. net.

On prévoit que, dans une dizaine d'années, le sixième de l'énergie électrique fournie en Grande-Bretagne sera produite dans des centrales nucléaires. Le fonctionnement de ces centrales sera alors aussi familier à un grand nombre d'ingénieurs et de techniciens que celui des centrales classiques aujourd'hui.

Ce livre est limité à l'étude des centrales utilisant des réacteurs thermiques refroidis au gaz et modérés au graphite, les seuls dont le développement soit prévu au cours des dix prochaines années en Grande-Bretagne. Les phénomènes qui se produisent dans ces centrales sont expliqués, ainsi que leurs répercussions sur les réponses caractéristiques des dispositifs de réglage. Les facteurs qui interviennent dans l'étude du réglage et de l'instrumentation et qui permettront d'assurer un fonctionnement stable et sûr des installations sont étudiés.

Un chapitre est consacré aux principes des verrouillages et des actions automatiques nécessaires au point de vue de la sécurité. Le texte est complété par des exemples numériques de calcul qui peuvent être utiles aux ingénieurs chargés de l'étude du réglage d'une centrale nucléaire.

Table des matières :

Nuclear Power Plants. — Neutron Kinetics. — The Temperature-stabilized Reactor. — Worked Examples. — Reactor Control Rods and Devices. — Instrumentation.