

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 42 (1916)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Lignes en croix de la poutre continue: recherche d'une expression globale  
**Autor:** Paris, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-32344>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

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

position du servo-moteur, c'est-à-dire pour une même charge de la turbine, des positions de régime différentes du fourreau 7, du tiroir 6 et, par suite, du tachymètre 4. On arrive, par là, à pouvoir utiliser, pour une même course du servo-moteur, des régions différentes de la course du tachymètre; comme celui-ci possède un statisme total considérable, on réussit, de cette façon, à faire varier la vitesse de régime entre d'assez larges limites, sans le secours de ressorts additionnels. La manœuvre de ce dispositif de changement de vitesse peut être provoquée depuis le tableau de distribution de l'usine; il suffit de faire intervenir, au lieu du volant 20, le mouvement du petit moteur électrique 31 agissant sur le fourreau 29.

Le réglage à main présente également quelques particularités dignes d'être signalées.

Les déplacements du piston différentiel du servo-moteur provoquent, grâce au filetage à pas multiple 32, une rotation de la tige 32 autour de son axe. Cette rotation est possible tant que l'embrayage à dents 33 est débrayé, c'est-à-dire tant que, dans l'espace 34, relié à la conduite 13, règne la pression normale de refoulement de la pompe. Si la pression de refoulement de la pompe baisse en-dessous d'une certaine valeur, soit accidentellement, soit à la suite de l'ouverture de la soupape de décharge 37, le ressort 35 provoque immédiatement l'enclenchement de l'embrayage 33. A partir de ce moment le distributeur est bloqué dans la position qu'il occupait au moment de l'enclenchement de 33; par contre, le réglage à main est embrayé; il suffit d'agir sur le volant 36 pour ouvrir ou fermer la turbine.

Ce régulateur peut encore être muni d'un appareil limiteur d'ouverture (ou de puissance) de la turbine, au moyen duquel il est possible de limiter d'avance la puissance maximum que la turbine doit fournir; ce même dispositif permet de fermer rapidement la turbine.

Enfin, un frein à huile ou dashpot, 38, à action réglable, dont le piston est suspendu élastiquement et porte un jeu de soupapes convenablement disposées, exerce sur les mouvements du distributeur son effet d'amortisseur, effet suffisamment connu pour qu'il nous paraisse superflu d'insister plus longuement.

Voici, pour terminer, le texte des instructions accompagnant ce schéma, tel que la maison *Piccard, Piclet & C<sup>ie</sup>* a bien voulu nous le communiquer.

*Les turbines sont pourvues des dispositifs de réglage suivants :*

a) Réglage à la main direct.

b) Réglage automatique par le tachymètre.

a) *Réglage à la main direct.* Celui-ci agit directement par le volant 36 sur l'arbre 15, qui actionne le cercle 17 des aubes 18 par les deux tringles 16 et par l'intermédiaire de la roue à vis sans fin 31, de la vis 32 et du levier 14.

Ce réglage est mis en action par l'embrayage du manchon à dents 33 de la roue 31, lorsque la soupape de décharge 37 est ouverte.

b) *Réglage automatique par le tachymètre.* La turbine étant en marche, ce réglage entre en action dès que le

réglage à main direct est débrayé, c'est-à-dire que l'on a mis la pression d'huile en tournant le volant 39 de la soupape de décharge et de sûreté.

La vitesse de régime peut alors, pendant la marche, être modifiée à la main, en tournant le volant 30 du changement de vitesse ou, du tableau, par le moteur 31.

Le statisme (différence de vitesse entre la marche à vide et la pleine charge) peut aussi être modifié, pendant la marche, en tournant la tige d'asservissement 21, puis en l'arrêtant, dans la nouvelle position, par le serrage de l'écrou 20.

*Mise en marche normale de la turbine.* Avant d'ouvrir la vanne-tiroir de la conduite d'amenée de la turbine, s'assurer :

1° Que le vannage est fermé, ce qui est indiqué par l'aiguille de l'indicateur d'ouverture 40.

2° Regarder aux niveaux 41, 42 s'il y a suffisamment d'huile dans la boîte à engrenages de la commande du tachymètre et dans le réservoir 27 de la pompe à huile; idem dans la boîte 43 du pivot du tachymètre 4, puis ouvrir le robinet d'eau de refroidissement d'huile 44.

Si tout cela est en ordre, la turbine peut être mise en marche.

Ouvrir, toute grande, la vanne-tiroir de la turbine.

Ouvrir, ensuite, le vannage avec le volant 36 du réglage à main, comme indiqué sous a.

Puis, la turbine tournant à environ 750 tours, mettre la pression d'huile en tournant lentement le volant 39 de la soupape de sûreté. Cette pression, indiquée par le manomètre 46, peut être réglée jusqu'à 15 kg. par cm<sup>2</sup>.

Le réglage automatique entre alors en fonction et la turbine peut être mise en service.

*Arrêt normal de la turbine.* Fermer le vannage avec la pression d'huile en baissant rapidement la vitesse au moyen du volant 30, puis enlever la pression d'huile au moyen du volant 39 de la soupape de sûreté, et, enfin, pour un arrêt prolongé, fermer la vanne d'entrée de la turbine.

*Divers.* Le temps d'ouverture de la turbine est réglé par le pointeau 36.

Le temps de fermeture de la turbine est réglé par le pointeau 14.

Si la température de l'huile du régulateur dépasse 50°, fermer le robinet 44, nettoyer la chambre 45, dont les orifices peuvent être bouchés par des matières entraînées par l'eau de refroidissement.

Le pointeau 47 permet de vider la colonne.

(A suivre).

## Lignes en croix de la poutre continue.

### Recherche d'une expression globale.

Par M. A. PARIS, ingénieur, professeur à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.

#### 1° Généralités.

Les élégantes méthodes de calcul graphique de la poutre continue, admirablement conçues par le professeur Dr W. Ritter, n'ont donné quelquefois que les solutions.

immédiatement nécessaires. Ainsi, les cas de détermination commode de la ligne de fermeture des surfaces brutes de moments de la poutre à section constante  $y$  sont restreints à deux seulement: la charge uniformément répartie sur une travée complète et la charge concentrée en un point quelconque de la travée. L'auteur du *Kontinuirliche Balken* y a ajouté quelques indications concernant les charges partielles attenantes à un appui et le calcul des colonnes continues. Plus récemment, M. O. Lüscher, ingénieur, a publié dans la *Schweizerische Bauzeitung* du 22 février 1913, un tracé purement graphique concernant la charge partielle uniforme, indépendante ou non des appuis. Il manque toutefois à ces diverses données l'enveloppe que leur doit une méthode générale, et c'est ce problème que nous avons abordé ci-dessous.

Il importe, en effet, de revêtir tous ces tracés d'une expression unique pour permettre d'envisager commodément le calcul des deux cas fréquents de la charge répartie mais croissante ou d'un grand nombre de charges concentrées distinctes. Et ceci sans faire appel aux lignes d'influence ou tout au moins au cumul des ordonnées, car l'addition au compas des ordonnées mêmes des lignes en croix, ou des segments des verticales des foyers, laisse place à bien de l'incertitude et l'exactitude du résultat peut gagner beaucoup à un calcul analytique des segments  $a$  et  $b$  (fig. C). Ce calcul fait, le tracé graphique reste le même et l'opération solde aisément par un double gain de temps et de précision.

Nous avons utilisé, dans cette recherche, les propriétés des « tympans » telles que le Dr A. Moser, ingénieur et professeur agrégé à l'Ecole polytechnique fédérale, les a établies dans sa remarquable étude des *Zwickelverfahren*, dont il a été rendu compte ici-même.

Un tympan est l'aire limitée entre l'axe des abscisses et une courbe parabolique dont les ordonnées sont définies par l'équation :

$$p^{\eta} = \frac{P}{x^m} \cdot \eta^m.$$

Le tympan s'annule pour  $\eta = 0$  et son ordonnée finale est  $p$  à l'abscisse  $x$ . L'aire comprise entre la courbe, l'axe des  $x$  et l'ordonnée  $p$  a pour expression :

$$F_c = \frac{px}{m+1}$$

et l'abscisse  $s$  de son centre de gravité, mesurée à partir de l'ordonnée  $p$  est :

$$s = \frac{x}{m+2}.$$

Le tympan de degré 0 est une constante. Si on le considère comme surface de charge, c'est la charge uniformément répartie. Le degré 1 nous apporte la charge triangulaire, dont l'aire est  $p \cdot x/2$  et dont le centre de gravité se trouve à  $x/3$  de l'ordonnée maximum. Et ainsi de suite.

Considérant comme surface de charge un tympan de degré  $m$ , nous trouvons une ligne de moments qui limite entre elle et sa tangente un tympan de degré  $m+2$ . Cette

ligne de moments, considérée indépendamment de ses réactions, s'annule à l'abscisse  $x$  et a son ordonnée maximum

$$\frac{Px}{m+2} = \frac{px^2}{(m+1)(m+2)}$$

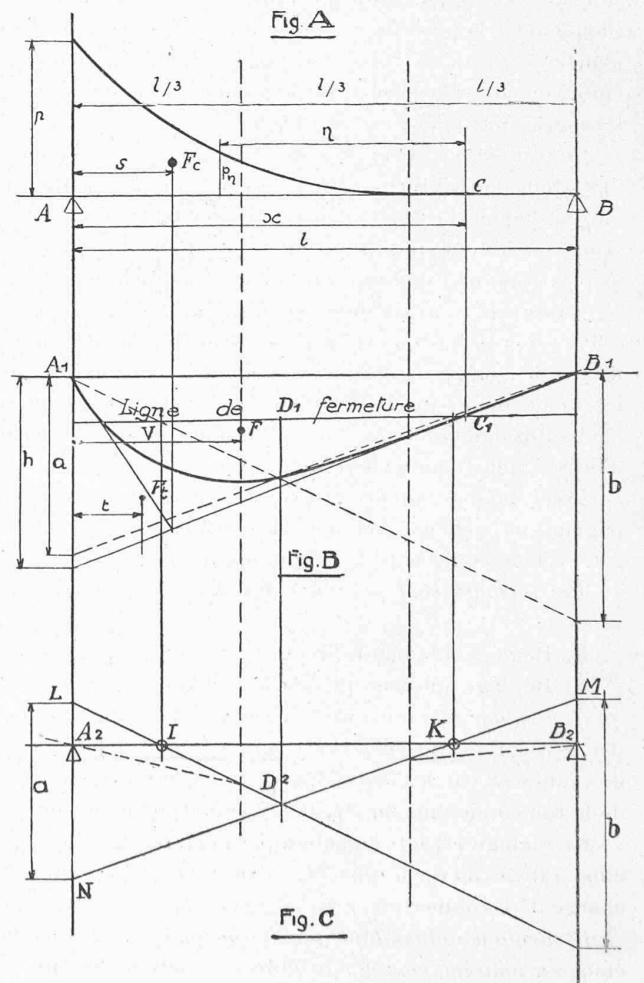
au droit de l'ordonnée maximum de la ligne de charge.

La charge concentrée  $P$  devient, pour M. Moser, un tympan de degré  $-1$ . Il est discontinu à l'inverse des précédents. La surface de moments triangulaire relative est alors du premier degré.

La connaissance de ces valeurs va nous permettre l'établissement de la formule générale cherchée.

### 2° Ligne de fermeture pour charge par tympan de degré $m$ .

Nous considérons une poutre continue dont nous avons fixé les foyers par la méthode usuelle. Nous chargeons une quelconque de ses travées d'un tympan de degré  $m$ , qui a son point nul en un point d'abscisse  $x$  de la travée et qui se termine au droit de l'appui  $A$  de gauche par l'ordonnée  $p$  (fig. A). La surface de moments bruts est limitée (fig. B) par la courbe  $A_1 C_1$  de degré  $m+2$  prolongée par sa tangente  $C_1 B_1$  jusqu'à l'appui  $B$  de droite, et par la corde  $A_1 B_1$ . L'aire de cette surface de moments est la différence, ou plutôt la somme algébrique, du triangle  $A_1 B_1 A'_1$  et du tympan, négatif,  $A_1 C_1 A'_1$ .



La réaction de l'appui  $B$  se calcule par :

$$B_1 = F_c \cdot \frac{s}{l} = \frac{px^2}{l(m+1)(m+2)}$$

et le segment  $h$ , intercepté par la tangente  $B_1 C_1$ , sous l'appui  $A$ , se détermine par l'équation :

$$Hh = B_1 l = \frac{px^2}{(m+1)(m+2)}$$

On trouve l'intersection des deux tangentes en  $A_1$  et  $B_1$  sur la ligne de rappel par le centre de gravité  $F_c$ .

Le tympan de charge étant du degré  $m$ , la ligne de moments  $A_1 A' C_1$  de la console de longueur  $x$ , est un tympan du degré  $m+2$ . Son aire a pour valeur :

$$F_l = \frac{hx}{m+3}$$

et son centre de gravité est à l'abscisse :

$$l = \frac{x}{m+4},$$

tandis que le triangle principal  $A_1 A' B_1$  a les caractères :

$$F = \frac{hl}{2} \quad v = l/3.$$

La surface brute de moments  $A_1 C_1 B_1$  est la différence  $F - F_l$  des deux aires.

La fixation de la ligne de fermeture se fait grâce aux propriétés du polygone funiculaire de la ligne élastique. La surface brute  $F - F_l$  a son centre de gravité en un point  $D_1$  que nous laisserons indéterminé. Il nous suffit de connaître les centres des deux surfaces composantes. Les deux lignes en croix,  $LO$  et  $MN$ , tangentes à ce second polygone qui se coupent sur la verticale  $D_1 D_2$ , interceptent sur les verticales d'appuis les segments  $a$  et  $b$ , représentatifs des moments statiques des secondes surfaces de charges (lignes de moments). Nous prenons la seconde distance polaire :

$$d = \frac{Hl^2}{6}$$

et nous trouvons :

$$d \cdot a = H[F \cdot v - F_l \cdot l] = H \cdot h \left[ \frac{l^2}{6} - \frac{x^2}{(m+3)(m+4)} \right]$$

soit :

$$a = h \left[ 1 - \frac{6x^2}{l^2(m+3)(m+4)} \right]$$

et :

$$d \cdot b = H[F(l-v) - F_l(l-t)] = \\ = Hh \left[ \frac{l^2}{3} - \frac{x}{(m+3)} \left( l - \frac{x}{m+4} \right) \right]$$

soit :

$$b = 2h \left[ 1 - \frac{3x}{l^2(m+3)} \left( l - \frac{x}{m+4} \right) \right]$$

Possédant ces valeurs de  $a$  et  $b$ , simples à calculer, nous obtenons immédiatement les lignes en croix et, par leur intersection avec les verticales des foyers, la position de la ligne de fermeture.

Ce calcul contient, comme cas particuliers, les principaux cas de charge usuels dans la construction. Nous allons les énumérer.

### 3° Cas particuliers.

#### a) Charge concentrée $P$ à l'abscisse $x$ .

Le degré du tympan est  $m = -1$ . Le moment  $Hh$  est est alors  $Px$  et les segments des lignes en croix deviennent :

$$a = h \left[ 1 - \frac{x^2}{l^2} \right] \quad b = 2h \left[ 1 - \frac{3x}{2l^2} \left( l - \frac{x}{3} \right) \right]$$

Si nous nommons  $y = l - x$  le secteur de travée à droite de la force extérieure, l'expression de  $b$  prend la forme :

$$b = \frac{hy}{l^2} (l + y).$$

Nous remplaçons maintenant l'ordonnée  $h$  de gauche en fonction de la hauteur  $f$  du triangle de moments bruts, par  $f = h \cdot \frac{y}{l}$  et obtenons la valeur de  $a$  sous la forme connue  $a = f \cdot (l + x) : l$ . La valeur de  $b$  est analogue.

#### b) Charge uniformément répartie sur la travée complète $l$ .

Les longueurs  $x$  et  $l$  sont égales et le degré  $m$  est zéro. Nous trouvons  $a = b = h/2$ .

Le segment  $h$  étant le quadruple de l'ordonnée maximum de la parabole sur sa corde, nous retrouvons la construction connue de la diagonale par le sommet de la courbe.

#### c) Charge uniformément répartie sur une portion $x$ de la travée, attenante à l'appui $A$ .

Le degré  $m$  du tympan est nul et nous trouvons :

$$a = h \left[ 1 - \frac{x^2}{2l^2} \right] \quad b = h \frac{(2l-x)^2}{2l^2}$$

Le moment  $H \cdot h$  est alors  $p \cdot x^2/2$ .

#### d) Charge répartie croissant linéairement dès un point $C$ de la travée jusqu'à l'appui $A$ . (Charge triangulaire des silos, soutènements, ou autres).

Le degré du tympan est  $m = 1$ . Nous trouvons donc, si  $A$  est l'appui où règne la charge maximum :

$$a = h \left[ 1 - \frac{3x^2}{10l^2} \right] \quad b = 2h \left[ 1 - \frac{3x}{4l^2} \left( l - \frac{x}{5} \right) \right]$$

Si la charge s'étend à toute la travée, nous avons  $x = l$ , et par suite :

$$a = 0,7 \cdot h \quad b = 0,8 \cdot h.$$

L'ordonnée  $h$  est d'une manière générale donnée par  $H \cdot h = p \cdot x^2/6$ . En cas de charge totale de la travée,  $x$  est égale à  $l$ . Dans le tracé graphique, la tangente extrême en  $C$  à la ligne de moments bruts intercepte l'ordonnée  $h$  sous l'appui  $A$ .

Le moment brut a pour équation :

$$M = \frac{px^2}{6l} (\eta + l - x) - \frac{p\eta^3}{6x}$$

où  $\eta$  est la distance de la section au point nul du triangle de charge.

Le maximum se trouve à l'abscisse :

$$\eta = \sqrt{\frac{x^3}{3l}}$$

Pour  $x = l$ , on obtient :

$$M = \frac{pl\eta}{6} - \frac{p\eta^3}{6l} \quad \text{et} \quad \eta = l\sqrt{1/3}.$$

e) *Charge trapézoïdale.* Ordonnées  $p$  en  $A$  et  $p'$  en  $B$ .

La valeur  $\bar{p}$  étant supposée plus grande que  $p'$ , nous décomposons notre surface de charge en un rectangle d'ordonnée  $p'$  et un triangle de hauteur  $p - p'$  en  $A$ . Les moments  $Hh$  et  $Hh'$  se calculent par  $p' \cdot l^2/2$  et  $(p - p') \cdot l^2/6$ , et les secteurs des lignes en croix deviennent :

$$a = \frac{h}{2} + 0,7 h' \quad b = \frac{h}{2} + 0,8 h'.$$

Ces valeurs se confondent bientôt avec celles du tracé relatif à la charge uniforme.

f) *Charge uniforme d'un secteur partiel*  $x' - x = \Delta x$  de la travée.

Les lignes en croix résultantes sont la somme algébrique des deux paires de lignes en croix obtenues pour la charge positive  $p$  du secteur  $x'$  et la charge négative  $-p$  du secteur plus court  $x$ . Les moments de console sont donc :

$$H \cdot h = \frac{-px^2}{2} \quad H \cdot h' = \frac{px'^2}{2}.$$

Nous nommons  $\Delta a$  et  $\Delta b$  les deux différences cherchées  $a' - a$  et  $b' - b$ . Nous trouvons ainsi :

$$\Delta a = h' \left[ 1 - \frac{x'^2}{2l^2} \right] + h \left[ 1 - \frac{x^2}{2l^2} \right]$$

$$\Delta b = h' \frac{(2l - x')^2}{2l^2} + h \frac{(2l - x)^2}{2l^2}$$

Passant maintenant à la limite, nous ferons  $\Delta x = dx$ , et par conséquent  $\Delta a = da$  et  $\Delta b = db$ . Nous obtenons ainsi une charge concentrée  $p \cdot dx$ , dont les lignes en croix sont déterminées, après simplifications, par les valeurs :

$$da = df \cdot \frac{l+x}{l} \quad db = df \cdot \frac{l+y}{l}$$

où  $y = l - x$  est le secteur de la travée à droite de la charge élémentaire ;  $f$  est ici de nouveau la hauteur du triangle brut de moments fléchissants; son expression est :

$$df = \frac{p \cdot dx}{H} \cdot \frac{xy}{l}.$$

Les valeurs de  $da$  et  $db$  sont bien conformes à celles que nous avons retrouvées pour la charge concentrée finie  $P$ .

g) *Deux charges concentrées  $P$  égales et également distantes des appuis.*

Soit  $x$  cette valeur commune des abscisses inverses, le secteur  $a$  de la première ligne en croix prend la forme :

$$a = f \left[ \frac{l+x}{l} + \frac{l+l-x}{l} \right] = 3f.$$

Il suffit donc de porter, sous chacun des deux appuis de la travée, le triple de la hauteur d'un des deux triangles égaux de moments bruts pour trouver les lignes en croix.

Le tracé se simplifie encore si les deux forces égales sont au tiers de la travée. Les lignes en croix se confon-

dent alors avec les côtés extérieurs des triangles de moments bruts, et la ligne de fermeture du trapèze total se trouve sans construction à l'intersection des verticales des foyers avec les deux côtés les plus inclinés des deux triangles.

Si, au contraire, les deux charges  $P$  viennent se superposer au milieu de la travée, la flèche du triangle total est  $2f$  et nous retombons avec  $3/2$  de cette flèche dans la construction connue.

h) *La travée supporte  $(n-1)$  charges égales  $P$ , également distantes de  $\frac{l}{n}$*

La portée de la travée étant  $l$ , les hauteurs  $f$  des triangles bruts successifs ont pour expression :

$$f_1 = \frac{n-1}{n^2} \cdot \frac{Pl}{H}$$

$$f_2 = \frac{2(n-2)}{n^2} \cdot \frac{Pl}{H}$$

$$f_m = \frac{m(n-m)}{n^2} \cdot \frac{Pl}{H}$$

La hauteur du triangle dû à une charge médiane, présente ou non, est :

$$(f) = \frac{n/2 \cdot n/2}{n^2} \frac{Pl}{H} = \frac{Pl}{4H}.$$

Le segment  $a$  des lignes en croix prend la valeur générale :

$$a = 4(f) \frac{1(n^2-1^2)+2(n^2-2^2)+3(n^2-3^2)+\dots+m(n^2-m^2)+\dots}{n^3}$$

Le numérateur se compose de deux séries, dont la sommation donne :

$$a = (f) \frac{n^2-1}{n}.$$

Nommons  $p$  la charge linéaire moyenne  $\frac{nP}{l}$ . La flèche maximum de la courbe de moments serait sous cette charge uniforme :

$$f_{max} = \frac{nP}{l} \cdot \frac{l^2}{8H} = \frac{nPl}{8H}.$$

Le segment  $a$ , calculé sur cette base, devient :

$$a = \frac{2(n^2-1)}{n^2} f_{max}$$

et tend vers  $2f$  quand  $n$  augmente. Pour  $n=10$ , on trouve déjà 1,98  $f$ .

Une charge isolée, au milieu de la travée, donne avec  $n=2$  :

$$a = \frac{3}{2} f_{max}$$

où

$$f_{max} = \frac{2Pl}{8H} = \frac{Pl}{4H}$$

est la hauteur d'une parabole de moments pour charge  $\frac{2P}{l}$ , dont le sommet correspond exactement à celui du triangle  $\frac{Pl}{4H}$ . C'est le résultat déjà trouvé.

Pour  $n = 3$ , deux charges concentrées au tiers de la travée, on trouve :

$$a = \frac{16}{9} f_{max}$$

avec :

$$f_{max} = \frac{3Pl}{8H}$$

La hauteur d'un triangle primitif,  $f_1 = \frac{2Pl}{9H}$ , est les  $\frac{2}{3}$  de  $f_{max}$  et  $a$  prend la valeur déjà constatée de  $3f_1$ .

Faisons encore  $n = 4$ ,  $a$  devient  $\frac{15}{8} f_{max}$  soit  $5f_1$ , ou  $\frac{15}{4} f_2$ .

*Conclusions.* — Ces formules ne se traduisent en tracé graphique que dans un nombre restreint de cas, trois peut-être. Le tracé relatif aux charges partielles, pour très intéressant qu'il soit, n'est déjà plus suffisamment expéditif pour prévaloir contre l'emploi de la formule. Celle-ci est, du reste, d'un maniement aisé et mène sûrement au but dans tous les problèmes que pose la construction du bâtiment.

### Concours international d'idées pour un plan d'extension de la ville et des faubourgs de Zurich.

Les concurrents devront présenter des projets : 1° d'aménagement et d'extension du réseau de routes et de voies ferrées (chemins de fer et tramways); 2° de constructions sur les parcelles non bâties et d'amélioration des parcelles déjà bâties de la ville et des faubourgs. A l'aide d'un programme clair pour la distribution des voies de communication (marchandises et voyageurs), en observant les principes à la base de l'art moderne de la construction des villes relativement aux exigences de la salubrité, de l'économie publiques et en visant à une heureuse conception artistique, les projets devront comporter un plan complet d'aménagement des voies de communication et de construction systématique sur tout le territoire embrassé par le concours.

Sont compris dans le domaine du concours: la ville de Zurich et les communes suburbaines de Adliswil, Affoltern-Zurich, Albisrieden, Altstetten, Dietikon, Oberengstringen, Unterengstringen, Höngg, Kilchberg, Küsnacht, Oerlikon, Rüschlikon, Schlieren, Schwamendingen, Seebach, Utikon, am Albis, Oberurdorf, Niederurdorf, Weiningen, Witikon, Zollikon, Zumikon.

Les nécessités de l'habitation, de l'activité industrielle et du trafic font de ces faubourgs et de la ville de Zurich un même ensemble économique.

Le territoire qui fait l'objet du concours comprend une superficie de 16 600 hectares, dont 4280 hectares en forêts.

Les concurrents ont la faculté d'étendre leur travail aux territoires voisins.

Sont demandés :

A. — Un plan général d'aménagement du domaine du concours, à l'échelle de 1 : 10 000, avec report des parties essentielles du projet sur la carte au 1 : 25 000.

B. — Au moins deux plans détaillés de parties dont l'étude plus minutieuse paraît indiquée par le rôle qui leur sera dévolu dans le développement de la ville et des faubourgs. Il

s'agit notamment des régions qui présentent un intérêt particulier au point de vue des voies de communication ou de la réalisation artistique ou qui sont naturellement propres aux bâtiments d'habitation ou aux établissements de la grande ou de la petite industrie. Ces plans détaillés seront, selon l'échelle des documents mis à la disposition des concurrents, au 1 : 2000 ou 1 : 1000 pour la ville et au 1 : 5000; 1 : 2500 ou 1 : 2000 pour les faubourgs. Ils devront comprendre au moins : a) une partie de la ville de Zurich, b) l'ensemble d'un faubourg.

Exemples de tels travaux de détail : assainissement d'une partie de la vieille ville de Zurich; plan d'aménagement du Sihlhölzli; du quartier des casernes d'un quartier de maisons locatives en ordre ouvert ou fermé, des rives des fleuves ou du lac, d'un district industriel Alstetten-Schlieren ou Oerlikon-Seebach.

C. — Un bref mémoire qui motivera les dispositions adoptées pour les voies de communication, le lotissement et l'aménagement des quartiers industriels et d'habitations, l'implantation et le groupement des édifices publics, l'importance économique des principales propositions de l'auteur et traitera toutes les questions qui lui paraîtront d'un intérêt particulier.

Des perspectives ne sont pas demandées, mais tolérées, à condition de n'être pas coloriées et de n'avoir pas plus de 1 m<sup>2</sup>.

Fr. 65 000 sont mis à la disposition du jury pour récompenser cinq projets au plus et devront, en tout état de cause, être distribués aux concurrents.

En outre, Fr. 15 000 sont prévus pour l'achat de projets qui ne pourront pas être payés moins de Fr. 2000, dont l'ensemble ne mérite pas qu'ils aient part au classement général des récompenses mais qui présentent certaines idées heureuses pour l'aménagement de telle ou telle partie du domaine du concours.

Terme du concours : 30 juin 1917.

*Jury* : président, D<sup>r</sup> E. KLOETI, directeur des travaux de la ville de Zurich; W. BERTSCH, architecte, directeur du service d'extension de la ville de Munich; prof. J. BRIX, ingénieur, Charlottenbourg; E. FATIO, architecte, Genève; FISSLER, architecte de la ville de Zurich; R. GRUNHUT, ingénieur, Zurich; prof. D<sup>r</sup> GULL, architecte, Zurich; prof. Hermann JANSEN, architecte, Berlin; K. KELLER, ingénieur cantonal, Zurich; prof. D<sup>r</sup> R. MOSER, architecte, Zurich; D<sup>r</sup> Rob. MOSER, ingénieur, Zurich; prof. Rich. PETERSEN, ingénieur, Danzig; V. WENNER, ingénieur de la ville de Zurich.

*Suppléants* : BERNOULLI, architecte, Bâle; DICK, ingénieur de la ville, St-Gall; prof. Ewald GENZMER, ingénieur, Dresde; REHORST, architecte, vice-bourgmestre de Cologne.

Les projets primés et achetés deviennent la propriété de la ville de Zurich, qui, de même que les faubourgs intéressés et le canton de Zurich, aura le droit de les utiliser en tout ou en partie, sans être tenue de verser une nouvelle indemnité à leurs auteurs. Demeure réservé l'appel à la collaboration de concurrents qui se seraient signalés par des solutions particulièrement heureuses. L'attribution d'une prime ne confère aucun droit à l'exécution.

La publication des résultats du concours est réservée. Les concurrents sont autorisés à publier leurs projets.

Exposition publique de tous les projets présentés pendant trois semaines au moins.