

**REVUE BELGE DE STATISTIQUE
ET DE RECHERCHE OPERATIONNELLE**

**Vol. 4 - N° 2
DECEMBRE 1963**

**BELGISCH TIJDSCHRIFT VOOR STATISTIEK
EN OPERATIONEEL ONDERZOEK**

**Vol. 4 - N° 2
DECEMBER 1963**

La « Revue Belge de Statistique et de Recherche Opérationnelle » est publiée par les Sociétés suivantes :

SOGESCI. — Société Belge pour l'Application des Méthodes scientifiques de Gestion.

Secrétariat : 66, rue de Neufchâtel, Bruxelles 6. Tél. 37.19.76.

S.B.S. — Société Belge de Statistique. Siège social : 44, rue de Louvain, Bruxelles.

Secrétariat : 44, rue de Louvain, Bruxelles.

Comité de Direction

E. DE GRANDE, Docteur en Sciences, Theopliel Reynlaan, 53, Mortsel.

S. MORNARD, Licencié en Sciences, rue Souveraine, 51, Bruxelles 5.

R. SNEYERS, Docteur en Sciences, Météorologiste adjoint à l'Institut Royal Météorologique de Belgique, 68, rue Copernic, Bruxelles 18.

Comité de Screening

A. HEYVAERT, Ingénieur civil, 3, Val-Fleuri, Dilbeek.

R. SNEYERS, Docteur en Sciences, Météorologiste adjoint à l'Institut Royal Météorologique de Belgique, 68, rue Copernic, Bruxelles 18.

Rédaction

R. SNEYERS, Docteur en Sciences, Météorologiste adjoint à l'Institut Royal Météorologique de Belgique, 68, rue Copernic, Bruxelles 18.

Secrétariat

J.H. LENTZEN, 66, rue de Neufchâtel, Bruxelles 6 - Tél. 37.19.76.

Het « Belgisch Tijdschrift voor Statistiek en Operationeel Onderzoek » wordt uitgegeven door de volgende Verenigingen :

SOGESCI. — Belgische Vereniging voor Toepassing van Wetenschappelijke Methodes in het Bedrijfsbeheer.

Secretariaat : Neufchâtelstraat 66, Brussel 6. Tel. 37.19.76.

S.B.S. — Belgische Vereniging voor Statistiek.

Maatschappelijke zetel : 44, Leuvensestraat, Brussel.

Secretariaat : 44, Leuvensestraat, Brussel.

Directie Comité

E. DE GRANDE, Dr in de Wetenschappen, Theopliel Reynlaan, 53, Mortsel.

S. MORNARD, Lic. in de Wetenschappen, Souverainestraat, 51, Brussel 5.

R. SNEYERS, Dr in de Wetenschappen, Adjunct-Meteoroloog bij het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België, Copernicusstraat, 68, Brussel 18.

Screening Comité

A. HEYVAERT, Burgerlijk Ingenieur, Bloemendal, 3, Dilbeek.

R. SNEYERS, Dr in de Wetenschappen, Adjunct-Meteoroloog bij het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België, Copernicusstraat, 68, Brussel 18.

Redactie

R. SNEYERS, Dr in de Wetenschappen, Adjunct-Meteoroloog bij het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België, Copernicusstraat, 68, Brussel 18.

Secretariaat

J.H. LENTZEN, 66 Neufchâtelstraat, Brussel 6 - Tel. 37.19.76.

REVUE BELGE DE STATISTIQUE
ET DE RECHERCHE OPERATIONNELLE

VOL. 4 - N° 2 - NOVEMBRE 1963

VOL. 4 - N° 2 - NOVEMBER 1963

SOMMAIRE — INHOUD

A. DEWITTE. — Standards de stock	3
J. HALKIN. — L'information documentaire, problème de gestion	16
Séminaire Sogesci. — Sogesci Seminarie (suite-vervolg).	
R. DAWANS. — L'information dans l'entreprise	20
Internationaal colloquium over operationeel onderzoek bij het bedrijfsbeheer. — Samenvattingen	40
Communications — Mededelingen	49

BELGISCH TIJDSCHRIFT VOOR STATISTIEK
EN OPERATIONEEL ONDERZOEK

STANDARDS DE STOCK (*)

par A. DEWITTE,
Bell Telephone Mfg. Co, Anvers.

Avant d'aborder le fond du problème que je voudrais traiter aujourd'hui, j'aimerais vous donner quelques principes généraux en matière de stock.

Il faut distinguer d'une part :

A. — Le stock mouvementé moyen (working-stock)
et d'autre part :

B. — Le stock de sécurité (safety-stock).

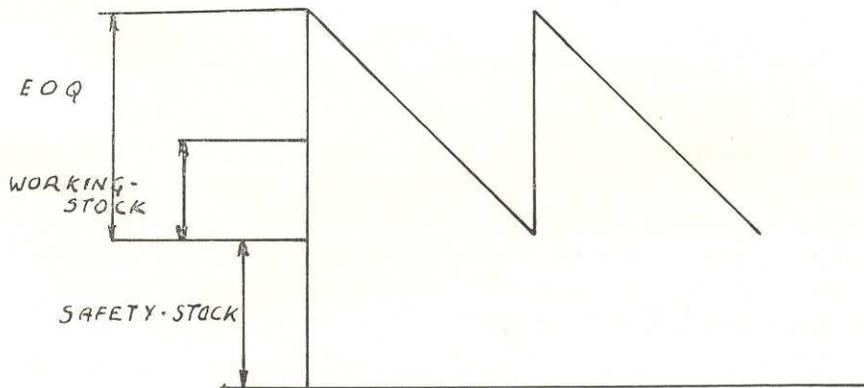


Fig. 1. — Schéma de l'écoulement des articles.

A. Le stock mouvementé moyen est évidemment la moitié de la quantité commandée la plus économique (E.O.Q.) (voir fig. 1).

B. Etant donné les variations de la demande et également le temps s'écoulant entre la passation de la commande et la réception des marchan-

(*) Conférence donnée à Bruxelles le 5 novembre 1962 sous les auspices de Fabrimétal.

Voordracht gehouden te Brussel op 5 november 1962 onder toezicht van Fabrimetal.

disés (c'est-à-dire le temps de circulation « lead time »), il est nécessaire de constituer et de maintenir un stock raisonnable destiné à faire face à des aléas.

En résumé, le stock de sécurité dépend de deux éléments essentiels :

- 1°) le temps de réapprovisionnement;
- 2°) la variation de la consommation.

Par contre, le stock mouvementé moyen est indépendant de ces éléments. Il est déterminé par la quantité commandée la plus économique.

La théorie de la quantité commandée la plus économique, basée sur l'équilibre optimum entre le coût de lancement d'une commande et le coût de stockage est bien connue. On a :

$$Q = \sqrt{\frac{2 F V}{C r}} \quad (1)$$

avec :

- Q = quantité commandée la plus économique,
- F = coût de lancement de la fabrication,
- V = consommation annuelle en quantité,
- r = taux du coût de possession du stock par unité,
- C = coût unitaire de la pièce.

L'investissement dû au stock est donc égal à la valeur du stock de sécurité plus la moitié de la valeur de la quantité commandée la plus économique. Pour établir des standards de stock ou autrement dit la plus jute somme à investir en stock et en-cours pour garantir la continuité de la production, il est nécessaire de calculer des valeurs séparées pour le stock mouvementé moyen et le stock de sécurité.

Un système a été mis au point pour calculer le stock mouvementé moyen de la quantité commandée la plus économique pour *l'ensemble* des articles.

Je voudrais maintenant examiner de plus près avec vous le problème tel qu'il s'est posé à la Bell Telephone.

Le nombre de pièces détachées entrant dans la fabrication de nos produits dépasse les 100.000. Dans ce nombre de pièces, 40.000 types environ doivent être disponibles en permanence. Il s'agit donc des pièces qui font l'objet du stockage et pour lesquelles il y a lieu de déterminer les standards de stock. La méthode de détermination des standards de stock est basée sur ce qu'on appelle l'Analyse A-B-C du Stock. Cette analyse a été appliquée initialement par la « General Electric » en Amérique.

Elle a révélé qu'un pourcentage très élevé de la valeur des articles correspond à un pourcentage très faible du nombre d'articles. Autrement dit, un petit nombre d'articles représente un stock important en valeur.

Schématiquement, cette analyse conduit à une situation du genre de celle indiquée à la figure 2.

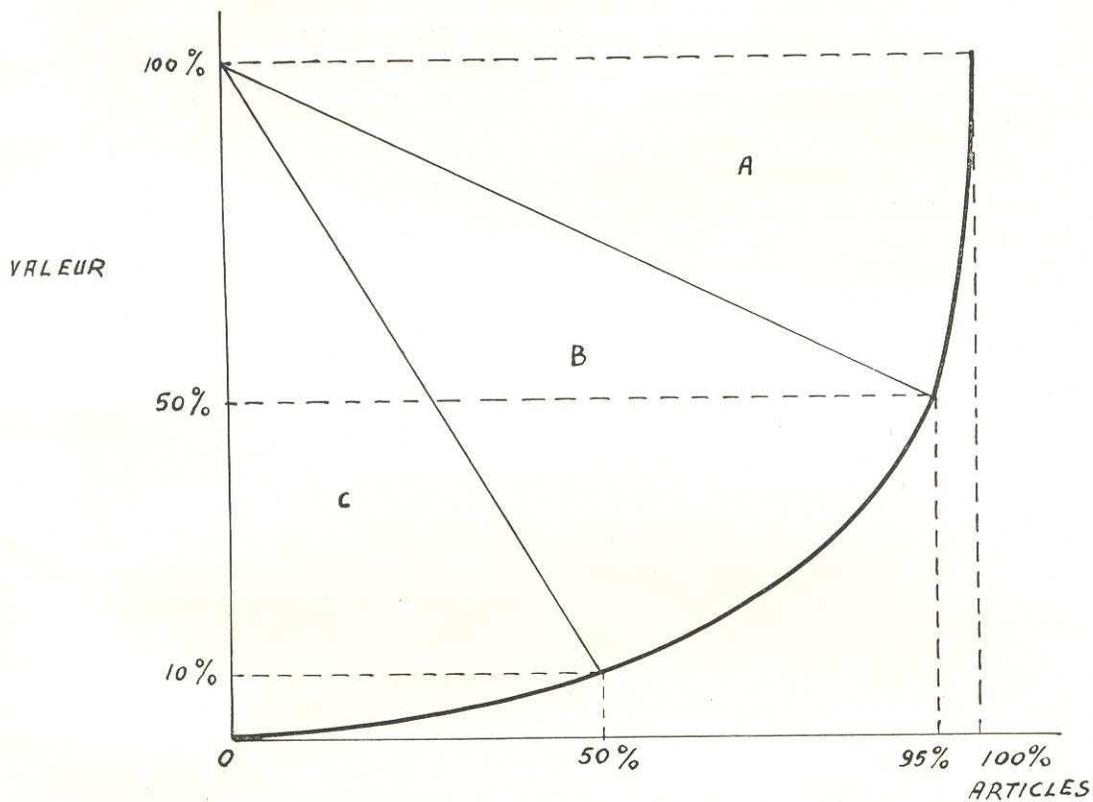


Fig. 2. — Répartition de la valeur du stock d'après le nombre d'articles correspondants.

Il ressort de ce diagramme que 5 % seulement des différents articles représentent 50 % de la valeur des articles stockés. Ces 5 % constituent la classe « A ».

Nous voyons aussi que 50 % des articles ne représentent qu'environ 10 % du capital immobilisé. Ce groupe d'articles forme la classe « C ». Quant aux 45 % restants, ils rentrent dans la classe « B ».

Comme vous pouvez vous en rendre compte, les articles de la classe « A » sont précisément les articles dont la consommation est la plus élevée en valeur.

Nous les appelons communément « les millionnaires ». Il va de soi que pour cette catégorie d'articles la détermination de la quantité la plus économique est d'une importance primordiale.

Il conviendra donc d'apporter un soin tout particulier au calcul de cette quantité et de s'assurer que l'exécution des commandes soit strictement respectée. Par contre, il en va tout autrement des articles des catégories « B » et « C », pour lesquels la quantité commandée et la fréquence des commandes ne doivent pas être rigoureusement respectées, ce qui permet d'ailleurs une certaine souplesse dans la programmation de la production des articles.

Les remarques qui précèdent sont entièrement valables pour la détermination du stock de sécurité.

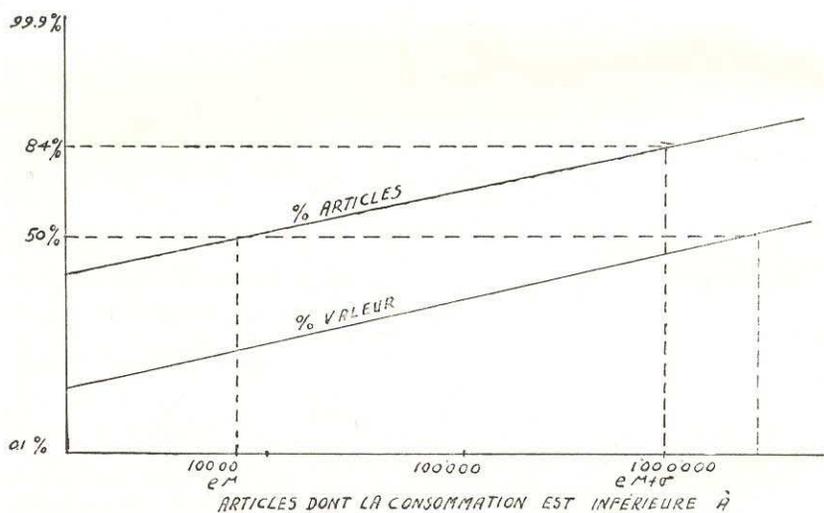


Fig. 3. — Distribution logarithmico-normale de la consommation des articles en nombre et en valeur.

Je me bornerai plus spécialement aujourd'hui au calcul des standards du stock moyennement.

Nous avons constaté à ce propos que, vu d'une manière cumulative, le pourcentage du nombre des articles ayant chacun une consommation annuelle inférieure à une certaine valeur par rapport au nombre total des articles suit une loi logarithmico-normale.

Il en est de même du pourcentage de la valeur cumulée de cet ensemble d'articles par rapport à la valeur globale de tous les articles.

Chacune de ces deux distributions a été représentée à la figure 3.

En abscisse, on a utilisé une échelle logarithmique qui donne respectivement les articles ayant une consommation annuelle en valeur inférieure à 10.000 F, 100.000 F, 1.000.000 de F, etc.

En ordonnée, l'échelle est gaussienne. Elle indique le pourcentage du nombre des articles ainsi que le pourcentage de la valeur de l'ensemble des articles. Des observations que nous avons faites et qui sont représentées par deux droites dans un système de coordonnées logarithmico-normales, il ressort que ces deux droites sont presque parallèles.

Cette constatation est, comme on le verra, une conséquence théorique de la distribution logarithmico-normale du nombre d'articles.

Revenons maintenant à la quantité commandée la plus économique.

Dans le cas d'un seul article, cette quantité est Q .

D'autre part, la valeur du stock mouvementé moyen est $Q/2$ multiplié par le coût unitaire de la pièce, donc $(Q/2) C$.

La formule applicable est de ce fait :

$$\frac{Q C}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2 F}{r}} \sqrt{V C} \quad (2)$$

Il est bien entendu que le taux r reste le même pour chaque article.

Pour le coût de lancement, il y a évidemment des différences, mais en pratique on peut prendre un seul chiffre suffisamment représentatif de l'ensemble. On peut donc considérer

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{2 F}{r}}$$

comme une constante, ce qui, en vertu de (2), ramène la détermination de la valeur du stock mouvementé moyen au calcul de l'espérance mathématique de $\sqrt{V C}$, sachant que $V C$ est la consommation annuelle en valeur de tous les articles.

L'hypothèse d'une distribution logarithmico-normale de la valeur des articles rend ce calcul particulièrement aisé.

On se souviendra à ce sujet que la loi de probabilité normale est définie par la densité de probabilité :

$$P_1(x) dx = \frac{1}{\sigma \sqrt{2 \pi}} e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2 \sigma^2}} dx \quad (4)$$

où μ est la moyenne et σ l'écart-type.

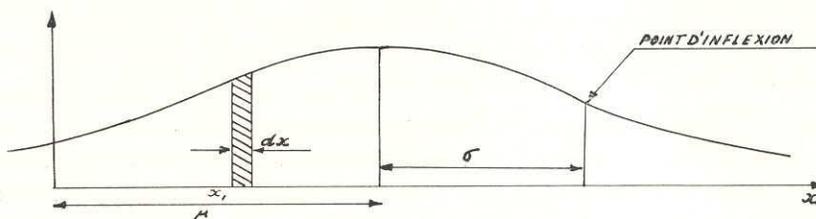


Fig. 4. — La distribution normale. L'aire hachurée représente la probabilité associée à dx .

En particulier, dans la figure 4, $P_1(x) dx$ indique, pour chaque dx , le rapport entre la surface du rectangle élémentaire construit sur dx et la surface totale de l'aire comprise sous la courbe normale.

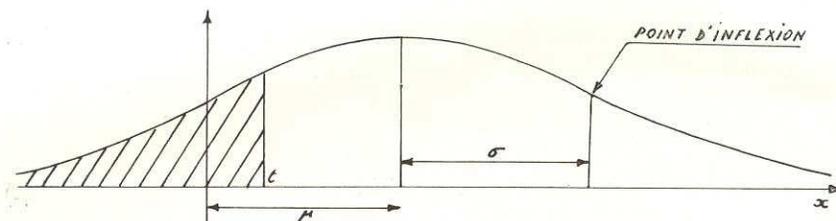


Fig. 5. — La distribution normale. L'aire hachurée représente $\Phi_1(t) = P_r(x \leq t)$.

De plus, la fonction de distribution que l'on en déduit et qui donne (cf. fig. 5) le rapport entre la partie de la surface comprise sous la courbe de $-\infty$ à t et la surface totale a pour forme générale :

$$\Phi_1(t) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx \quad (5)$$

Dans ces conditions, si on attribue à t successivement toutes les valeurs de $-\infty$ à $+\infty$, on obtient pour $\Phi_1(t)$ la représentation graphique donnée à la figure 6.

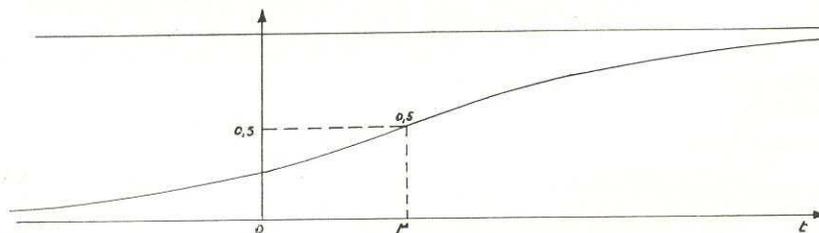


Fig. 6. — Variation de $\Phi_1(t)$ en fonction de t .

On voit ainsi que la moyenne μ correspond à la valeur de t pour laquelle le rapport de la surface comprise sous la courbe de $-\infty$ à t et la surface totale est égal à $1/2$, c'est-à-dire que la moyenne est aussi la médiane.

Cette loi se rencontre très fréquemment lorsque l'on a affaire à une variable aléatoire qui en principe n'est bornée ni vers les valeurs négatives ni vers les valeurs positives.

Dans le cas de la loi logarithmico-normale, la densité de probabilité s'écrit :

$$P_2(x) dx = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \frac{dx}{x} \quad (6)$$

sachant qu'elle se confond avec la densité $P_1(t) dt$ où l'on a fait $t = \ln x$, et, de ce fait, $dt = dx/x$.

C'est la raison pour laquelle la fonction de distribution de cette dernière loi se présente sous la forme :

$$\Phi(t) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \frac{dx}{x} \equiv \int_0^t P_2(x) dx \quad (7)$$

On voit donc (fig. 7) que dans ce cas on retrouve une loi normale ordinaire dès que l'on considère la distribution du logarithme de la variable étudiée; en particulier, si μ est la moyenne de la distribution du logarithme de la variable, e^μ sera la médiane de la distribution de la variable elle-même.

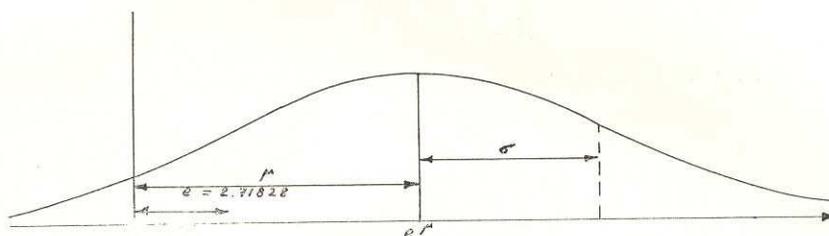


Fig. 7. — Loi logarithmico-normale représentée à l'aide d'une échelle logarithmique.

Il en résulte aussi que cette loi se distingue de la loi normale ordinaire par le fait que la variable aléatoire ne peut prendre que des valeurs non négatives, c'est-à-dire qu'elle est bornée inférieurement par zéro.

Enfin, on notera qu'ici la moyenne ne coïncide plus avec la médiane. Cette propriété est d'ailleurs un corollaire du calcul de l'espérance mathématique de x^k (moment d'ordre k) dans une telle distribution.

Si l'on pose en effet :

$$\overline{x^k} = \int_0^{\infty} x^k P_2(x) dx, \quad (8)$$

avec $x^k = e^{k \ln x}$, il vient :

$$\overline{x^k} = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} e^{-\frac{2\sigma^2 k \ln x + \ln^2 x - 2\mu \ln x + \mu^2}{2\sigma^2}} \frac{dx}{x}$$

c'est-à-dire :

$$\overline{x^k} = e^{\mu k + \frac{k^2 \sigma^2}{2}} \int_0^{\infty} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{[\ln x - (\mu + k\sigma^2)]^2}{2\sigma^2}} \frac{dx}{x}$$

De plus, étant donné que :

$$\int_0^{\infty} \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{[\ln x - (\mu + k\sigma^2)]^2}{2\sigma^2}} \frac{dx}{x} = 1 \quad (9)$$

nous avons par conséquent :

$$\overline{x^k} = e^{\mu k + k^2 \frac{\sigma^2}{2}} \quad (10)$$

Pour $k = 1$, nous obtenons :

$$\bar{x} = e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}} = e^{\mu} e^{\frac{\sigma^2}{2}} \quad (11)$$

Il apparaît ainsi que la moyenne \bar{x} est égale à la médiane multipliée par le facteur $\exp(\sigma^2/2)$ appelé « facteur de table » (table factor).

De plus, comme de (11) on tire :

$$(\bar{x})^k = e^{k\mu + k \frac{\sigma^2}{2}}$$

on a finalement :

$$\overline{x^k} = (\bar{x})^k e^{\frac{k(k-1)\sigma^2}{2}} \quad (12)$$

On en déduit :

$$\overline{\text{SR}} = \overline{x^{1/2}} = \int_0^\infty \sqrt{x} P_2(x) dx = \sqrt{\bar{x}} e^{-\sigma^2/8} \quad (13)$$

qui est la valeur cherchée pour résoudre notre problème.

Cela étant, pour le calcul, on procède de la manière suivante. On détermine, pour l'échantillon examiné, la médiane ainsi que la valeur de la variable correspondant à la probabilité $P = 84,13 \%$. Ces valeurs représentent respectivement :

$$e^\mu \quad \text{et} \quad e^{\mu + \sigma}$$

On calcule ensuite le quotient :

$$\rho = \frac{e^{\mu + \sigma}}{e^\mu} = e^\sigma$$

d'où l'on déduit :

$$\ln \rho = \sigma.$$

On en tire successivement le facteur :

$$e^{\sigma^2/2}$$

la moyenne :

$$e^\mu \times e^{\sigma^2/2}$$

de même que le facteur :

$$e^{-\sigma^2/8}$$

On obtient finalement ainsi la racine carrée moyenne :

$$\overline{\text{SR}} = \sqrt{\bar{x}} e^{-\sigma^2/8}$$

Pour ce qui concerne la distribution de la valeur cumulée des articles en $\%$ de la valeur totale, il suffit de noter que cette valeur est fournie par l'intégrale :

$$\int_0^x x P_2(x) dx$$

i	Intervalles de classe	f_i	$f_1 + \dots + f_i$	$\frac{(f_1 + \dots + f_i)}{\sum_1^n f_i} 100$
22	$5.000.000 \leq x$	3	3435	100
21	$4.000.000 \leq < 5.000.000$	1	3432	99,9
20	$3.000.000 \leq < 4.000.000$	2	3431	99,8
19	$2.000.000 \leq < 3.000.000$	7	3429	99,8
18	$1.000.000 \leq < 2.000.000$	23	3422	99,6
17	$750.000 \leq < 1.000.000$	9	3399	98,9
16	$500.000 \leq < 750.000$	25	3390	98,6
15	$250.000 \leq < 500.000$	70	3365	97,9
14	$100.000 \leq < 250.000$	217	3295	95,9
13	$90.000 \leq < 100.000$	32	3078	89,6
12	$80.000 \leq < 90.000$	49	3046	88,6
11	$70.000 \leq < 80.000$	50	2997	87,2
10	$60.000 \leq < 70.000$	52	2947	85,7
9	$50.000 \leq < 60.000$	77	2895	84,2
8	$40.000 \leq < 50.000$	87	2818	82,0
7	$30.000 \leq < 40.000$	129	2731	79,5
6	$20.000 \leq < 30.000$	179	2602	75,7
5	$10.000 \leq < 20.000$	377	2423	70,5
4	$7.000 \leq < 10.000$	194	2046	59,5
3	$3.000 \leq < 7.000$	497	1852	53,9
2	$1.000 \leq < 3.000$	657	1355	39,4
1	$1 \leq < 1.000$	698	698	20,3
<p>TABLEAU I</p> <p>Distribution des articles consommés en fréquence et en valeur cumulée.</p>		3435		
		$\sum_1^n f_i$		

V_i	$V_1 + \dots + V_i$	$\frac{(V_1 + \dots + V_i)}{\sum_1^n V_i} \cdot 100$	$e^\mu = 6300$
20.975.804	204.047.131	100	$\rho = \frac{e^{\mu+\sigma}}{e^\mu} = e^\sigma$ $= 8,888$
4.357.200	183.071.327	89,7	
6.408.460	178.714.127	87,5	$\sigma = \ln \rho$ $= 2,1848$
16.844.214	172.305.667	84,4	
31.533.929	155.461.453	76,1	$e^{\sigma^2/2} = 10,87645$
7.882.836	123.929.524	60,7	
14.910.299	116.044.688	56,8	$e^{\sigma^2} = (e^{\sigma^2/2})^2$ $= 118,287$
23.448.397	101.134.389	49,5	
34.866.191	77.635.992	38,0	$e^{-(\sigma^2/8)} = 0,55068$
3.030.709	42.819.801	20,9	
4.159.934	39.789.092	19,4	$\bar{x} = e^\mu \times e^{\sigma^2/2}$ $= 68.521,635$
3.799.682	35.629.158	17,4	
3.375.872	31.829.476	15,5	$e^{\mu_c} = e^\mu \times e^{\sigma^2}$ $= 745.208,1$
4.331.529	28.453.604	13,9	
3.975.097	24.122.095	11,8	$\overline{SR} = \sqrt{\bar{x}} \cdot e^{-(\sigma^2/8)}$ $= 144,11296$
4.634.420	20.146.978	9,8	
4.441.478	15.512.558	7,6	
5.629.767	11.071.084	5,4	
1.642.066	5.441.317	2,6	
2.345.245	3.799.251	1,8	
1.156.141	1.454.006	0,7	
297.865	297.865	0,14	

Stock mouvementé moyen :	
$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{2 F^-}{r}} \times N \times \overline{SR}$	
$\sum_1^n V_i$	$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{2 \times 400}{0,20}} \times 3435 \times 144,113 = 15.652.785,36$

Comme cette intégrale n'est autre que l'intégrale (8) où l'on a fait $k = 1$ et où la limite supérieure ∞ est remplacée par x , il ressort de (9) que la médiane de la distribution est $(\mu + \sigma^2)$ tandis que l'écart-type de la distribution normale associée est encore σ .

Il en résulte que la valeur cumulée médiane (moitié de la valeur globale) est fournie par la relation :

$$e^{\mu_c} = e^{\mu} \times e^{\sigma^2}$$

ce qui fixe entièrement la distribution des articles en fonction de la valeur cumulée.

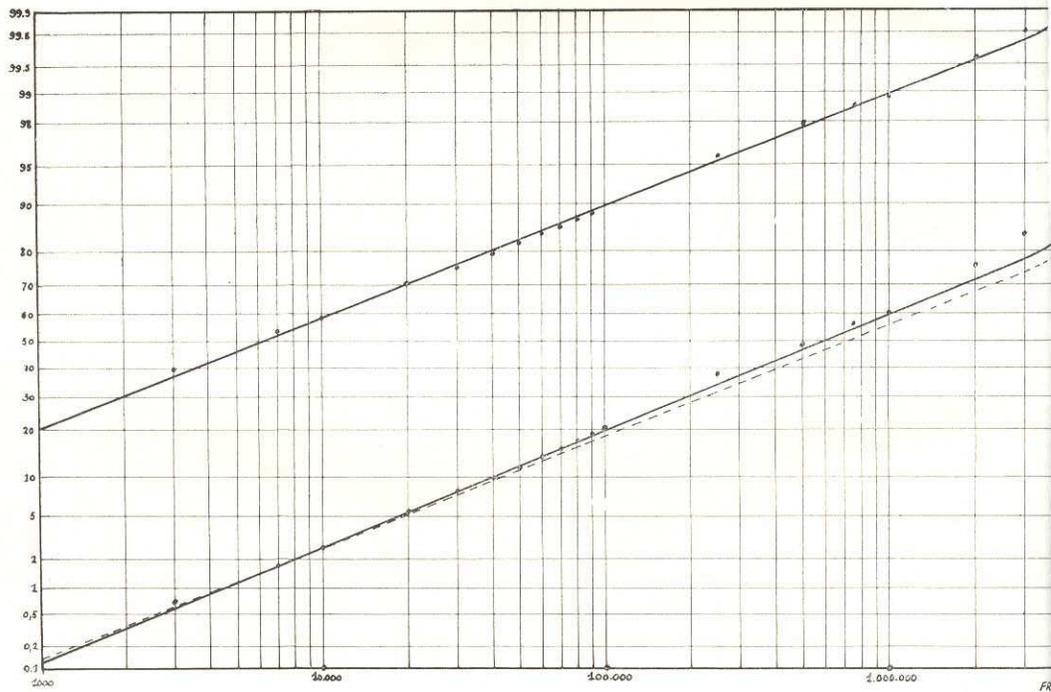


Fig. 8. — Représentation graphique des distributions des articles en fréquence et en valeur cumulée. En traits pleins les droites ajustées, en ponctués la droite théorique correspondant à la valeur cumulée.

Le tableau I ci-avant donne le détail des calculs pour un exemple particulier; la représentation graphique correspondante se trouve indiquée à la figure 8.

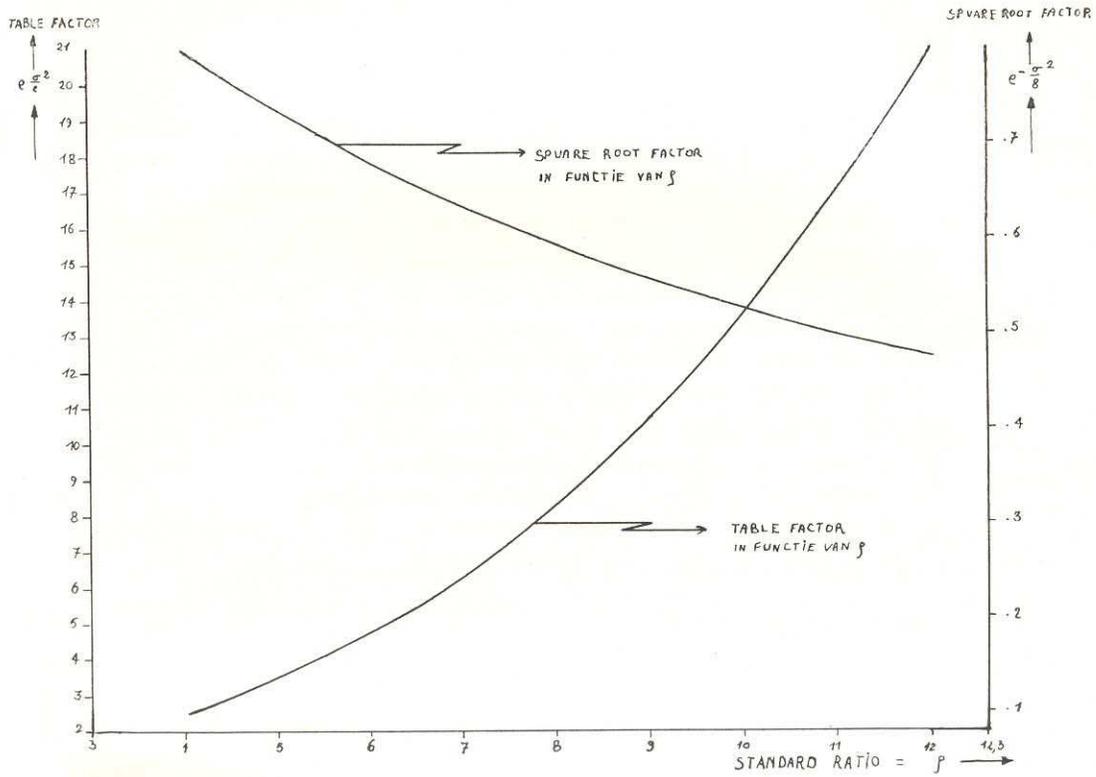


Fig. 9. — Valeurs de $e^{\frac{\sigma^2}{2}}$ et de $e^{-\frac{\sigma^2}{s}}$ en fonction du rapport ρ .

Par ailleurs, la figure 9 fournit une graphique permettant d'estimer directement $e^{\frac{\sigma^2}{2}}$ et $e^{-\frac{\sigma^2}{s}}$ à partir de ρ .

L'INFORMATION DOCUMENTAIRE, PROBLEME DE GESTION

par J. HALKIN

Union Minière du Haut-Katanga

Condensé de la conférence donnée à la Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels, le 24 janvier 1963, sous les auspices de la SOGESCI, de la Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels et de l'Institut Belge de Régulation et d'Automatisme.

1^o) *Rôle du centre d'information documentaire dans l'entreprise.*

Le conférencier expose d'abord l'antinomie et l'incompatibilité existant entre, d'une part, les origines bibliothécaires, c'est-à-dire le rôle consultatif que nous donnons au centre d'information de l'entreprise, et, d'autre part, les services dynamiques que nous voudrions tous en recevoir.

Les habitudes, les méthodes de travail et aussi les nécessités qui concernent la bibliothécomanie maintiennent, au centre d'information, un climat peu favorable mettant son personnel très imparfaitement au courant des activités de pointe de l'entreprise. Du côté des clients, ceux-ci vivant dans un climat de travail différent, ne sont pas naturellement tentés de conserver le contact avec le centre d'information. Les questions qu'ils poseront seront souvent des surprises pour le centre, qui n'avait pas pu s'orienter à temps voulu vers les nouveaux objectifs envisagés dans l'entreprise.

Une réforme de structure du centre devrait être apportée afin d'en déplacer le centre de gravité vers les clients et pour alléger les travaux à caractère essentiellement bibliothécaire. D'organe statique et consultatif, le centre devra devenir un coéquipier actif des services de recherche, d'étude, de prévision et de promotion de l'entreprise. La possibilité d'un bon conditionnement des informations en fonction des clients qui viendront les demander, dépend du climat permettant au centre de créer cette symbiose entre ces informations et les questions qui lui seront posées par la suite.

2°) *Traitement par notions.*

L'analyse de cette situation a conduit le conférencier à étudier un « modèle » simplifié de l'information dans l'entreprise. L'accent a été mis sur les difficultés dues aux aspects si souvent subjectifs de l'information, sur la nécessité de s'organiser pour apporter des éléments nouveaux aux recherches en cours ou aux inventions en gestation. Pour réussir cette marche d'approche, la décomposition des problèmes en fonction de leurs différents « caractères » est la seule méthode possible. Cette méthode trouve son application constante dans le traitement de l'information par association et par corrélation de notions. Ces méthodes qui acceptent l'aspect multidimensionnel de l'information, veillent soigneusement à se tenir à l'écart de tous les aspects conventionnels ou arbitraires du classement de nos connaissances et s'opposent ainsi aux méthodes classiques basées sur l'« arbre de nos connaissances ». L'idée n'en est pas neuve : une brève rétrospective montre que Leibnitz songeait déjà, au 17^e siècle, à analyser nos connaissances sous forme d'un alphabet des pensées humaines, tandis que Robert Oppenheimer nous recommande aujourd'hui d'opter pour un langage simple, dont les termes soient tels que toutes les intelligences soient atteintes.

Cette analyse de l'information conduit à mieux définir l'importance fondamentale du langage, seul véhicule de notre portée. Le langage représente un nœud que nous devons coûte que coûte défaire et cette urgence est une conséquence du rythme accéléré de l'évolution de nos connaissances. Ce problème doit recevoir tous nos efforts.

La mécanisation du centre n'est pas étudiée par cette conférence, mais acceptée comme la conséquence logique de la création du climat dynamique qui conduira au choix des méthodes modernes. La mécanisation sera fonction de la croissance du centre.

3°) *Aspects coopératifs.*

Dans une seconde partie, le conférencier expose combien le centre aura difficile à se rénover comme souhaité, tant que les besognes strictement bibliothécaires et les travaux d'approvisionnement ne pourront être facilités par une revision profonde conçue sur un plan corporatif et coopératif. Il est proposé de dresser l'inventaire de tous les problèmes que les centres d'entreprise et les bibliothèques pourraient étudier en commun. L'auteur ne pouvait, en une conférence forcément limitée, envisager toutes les modalités complexes de ce problème d'ensemble. Trois problèmes, qui lui paraissent essentiels, pourraient, grâce à des mesures générales, faciliter les tâches de chacun :

— La *création d'un matricule* international du document, véritable indicatif qui serait donné dès l'édition afin d'identifier chaque document sous une forme à la fois trapue et dépourvue de la moindre équivoque. Il sera ainsi possible d'échapper à l'ambiguïté et à la lourdeur des adresses bibliographiques actuelles. Les matricules pourront être utilisés pour des travaux de catalogue mécanographique de plusieurs genres nouveaux et les mises à jour périodiques seront possibles. En outre, l'organisation des fichiers de tous les centres et probablement aussi le classement des livres en bibliothèque pourront être faits suivant un ordre unique, donné par la suite alpha-numérique de matricules des documents : ceci facilitera l'accès à tous les fichiers et créera des conditions excellentes pour l'entraide et les échanges.

— Etablir un *préclassement* de nos connaissances qui serait internationalement accepté. On s'avancera alors avec aisance vers des dispositifs de pré-sélection sur résumés des divers documents qui pourraient intéresser chaque centre. Chaque centre visera à définir son champ propre d'activité en fonction d'un certain nombre de critères du préclassement international et pourra s'abonner à des revues de résumés dans les domaines concernés. A l'intérieur de cette sélection initiale, chaque centre aura à indexer en fonction de son activité propre, tout en écartant le surplus inutile. Un tel préclassement serait utilisé à la manière d'un « thesaurus ».

— La troisième proposition est celle du *collationnement des listes de vocabulaire* retenues par chaque centre. Il serait alors possible de créer un vocabulaire général, universellement admis, mettant les mots en relation claire avec les idées qu'ils évoquent.

Ces trois propositions ont pour but de rechercher de meilleures habitudes destinées à faciliter les échanges et l'entraide chaque fois que ces atouts majeurs de l'information sont possibles ou souhaités. Il est nécessaire de les étudier afin de leur conférer une valeur et un usage internationaux.

Le conférencier a déploré, non pas le manque d'entraide, mais l'imperfection des dispositifs et des systèmes adoptés en ce qui concerne leur aptitude à faciliter l'entraide. Tout conduit au compartimentage, au cloisonnement et aux travaux redondants. Il est urgent de rebâtir le climat de travail en recherchant toutes les mesures rendant l'entraide possible là où elle désire se manifester.

Cette conférence a été suivie d'un échange de vues au cours duquel le choix des questions posées par les auditeurs a prouvé l'intérêt actuel existant pour l'information documentaire. Des chiffres ont été cités montrant qu'avec un préclassement par disciplines de quelque 50 rubriques, un service d'information d'envergure fort large était possible aisément. Quant aux notions à retenir, le cas limite connu est celui d'un centre anglais qui réussit ses indexations par combinaison de 74 notions de base. Avec quelques centaines, voire 1500 notions environ, les documents d'information d'une grosse société peuvent normalement être indexés. Le nombre des mots retenus sera cependant de l'ordre du triple ou même du quadruple en raison des synonymes et du vocabulaire marginal.

4°) *Groupe de travail.*

Après cette conférence, M. Léopold Dor, Président de la section Traitement de l'Information de la SOGESCI, a annoncé que M. Halkin avait été prié par cette société de former un groupe de travail destiné à préciser un programme d'action commune en matière d'information documentaire.

Ce groupe est maintenant formé ; il a reçu le parrainage de la S.R.B.I.I. et de l'I.B.R.A. et a, apprenons-nous, tenu six réunions. Ce groupe de travail réunit 29 personnes.

Le texte intégral est paru en avril 1963, dans la Revue de la Société Royale Belge des Ingénieurs et Industriels.

Notons qu'un examen à caractère plus concret de ces problèmes de l'information documentaire a été publié par le conférencier dans la Revue Universelle des Mines de février 1961, sous le titre « Résumé, indexation et sélection des documents techniques ».

Séminaire Sogesci — Sogesci Seminarie
(Suite — Vervolg)

L'INFORMATION DANS L'ENTREPRISE

par R. DAWANS

Banque de la Société Générale de Belgique.

1. *Préliminaires.*

Il est inutile d'insister sur l'importance et la nécessité de l'information dans l'entreprise. Dès lors, je ne vous ferai pas de longues théories sur le sujet.

Je vous présenterai un cas bien précis de traitement de l'information.

Il a trait aux opérations administratives découlant des « Ordres de Bourse » que la clientèle nous remet.

L'étude a pour but de rendre plus automatique le processus de traitement déjà en partie automatisé.

A. *Définition.*

On peut définir l'information comme tout événement pouvant être perçu par l'entreprise et pouvant avoir une influence sur son comportement.

Mais pour la clarté de l'exposé il me semble pertinent de faire une distinction entre ce qui entre dans une unité de traitement (input) et ce qui en sort (output).

Ce qui entre sera appelé « données ».

Ce qui sort sera appelé « informations ».

On appellera *cellule de traitement* l'unité qui transforme les données en informations.

Le régulateur de Watt reçoit la vitesse de la machine et fournit le débit de vapeur. Il y a feed-back.

Le but des études sur les circuits d'information est le plus souvent de remplacer des cellules (de traitement ou de transfert) utilisant l'élément humain par des cellules utilisant la machine.

Se pose alors le problème de la liaison de cellule à cellule.

Les cellules successives peuvent être de même nature (des hommes par exemple), ou de nature différente (deux machines de principe différent ou un homme et une machine).

On devra donc disposer de cellules de transfert capables d'assurer les liaisons entre cellules de traitement de nature différente.

Nous aurons l'occasion de voir de telles cellules dans les trois applications pratiques que je vais vous décrire.

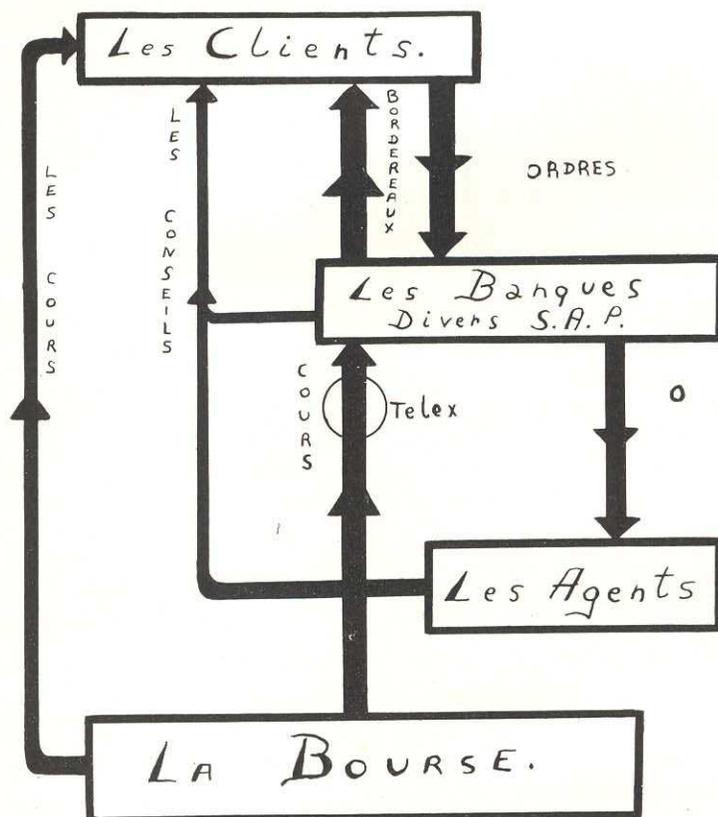


Fig. 1.

2. Applications aux opérations « Ordres de Bourse ».

Elles ont toutes trois trait aux opérations de Bourse.

Les deux premières sont à l'essai à la Banque de la Société Générale, la troisième est en fonctionnement à la Banque de Bruxelles.

1. Schéma général.

Le schéma général des Opérations de Bourse se présente comme suit : (voir fig. 1).

Dans le cadre restreint de mon exposé, une information est ce que fournit une cellule de traitement lorsqu'elle a reçu des données. Mais il faut ajouter une restriction. L'unité sera une « cellule de traitement » si l'information sortante est plus riche en contenu que l'ensemble des données (voir fig. 2). On appelle « cellule de transfert » les cellules qui ne font que transmettre les données sans les traiter.



Fig. 2.

Exemple : Le garçon de course qui transmet un pli ne traite pas l'information : il a seulement transmis les données du pli. La cellule de transfert est représentée sur le schéma par un cercle (voir fig. 3).

L'employé qui reçoit le cours de bourse, le multiplie par le taux de courtage pour obtenir les frais de courtage a fait du traitement d'information. Ce qu'il fournit est plus riche en contenu que ce qu'il a reçu. Il représente une cellule de traitement (voir fig. 4).

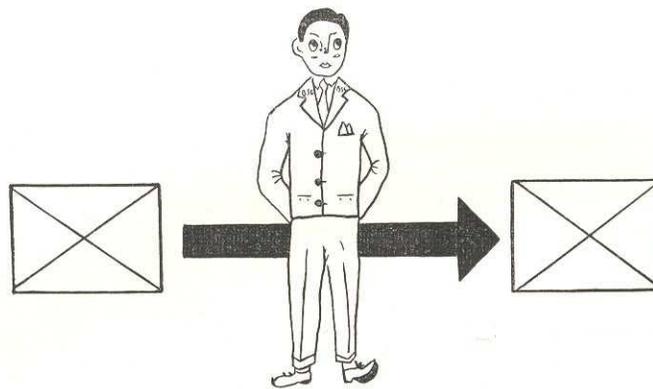
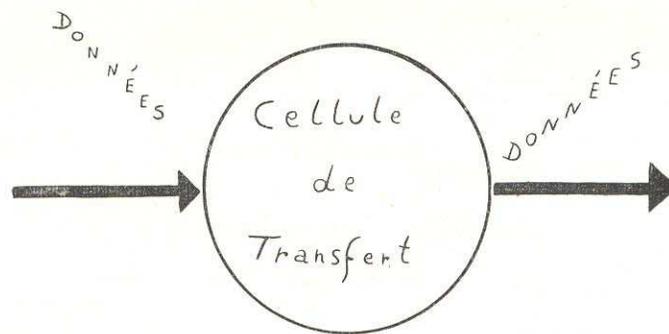
On a fait une distinction entre les données extérieures à la cellule de traitement et les données intérieures.

Les données intérieures sont celles que la cellule possède en permanence : elles posent moins de problèmes lors de l'étude d'un processus de traitement automatique que les données extérieures. C'est pourquoi on les a distinguées.

B. Les cellules de traitement et l'organisation administrative.

Toute organisation administrative est composée d'un ensemble de cellules de traitement et de cellules de transfert travaillant en série et parfois en parallèle. La figure 5 représente une partie d'une construction administrative.

On voit une première cellule recevant des données extérieures qu'elle traite avec les données intérieures qu'elle possède pour fournir des informations. Ces informations entrent comme données dans la cellule suivante où elles sont à nouveau traitées, avec les données intérieures de cette seconde cellule, pour donner de nouvelles informations.



Le Garçon de Course.

Fig. 3.

On voit que ce qui est information à la sortie d'une cellule devient données à l'entrée de la cellule suivante.

J'attire l'attention sur le fait que la circulation des données et des informations dans un organisme administratif ne doit pas être assimilée à la circulation de signaux sur une ligne téléphonique par exemple, mais plutôt à la circulation, sur une chaîne de fabrication, d'objets subissant des transformations à divers postes.

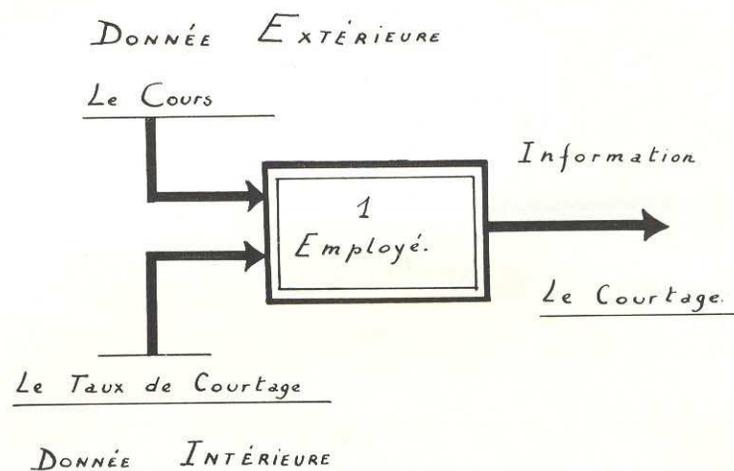


Fig. 4.

En quoi consiste une cellule ?

La réponse dépend du niveau auquel on se place pour entreprendre l'étude d'un circuit de traitement et d'information.

La cellule peut être une entreprise.

La Bourse, par exemple (fig. 6).

La cellule peut être un service.

Le Centre Mécanographique (fig. 7).

La cellule peut être un homme.

Par exemple l'employé chargé de recevoir les cours (fig. 8).

Les cours sont reçus de la Bourse par Téléx. Ils sont émis l'un derrière l'autre, groupés dans 35 rubriques environ dont aucun intitulé n'apparaît. La feuille ne présente qu'une colonne de nombres séparés de temps en temps par un numéro de rubrique. On rapproche la feuille issue du Téléx d'une feuille imprimée comportant les désignations des actions également groupées sous un numéro de rubrique.

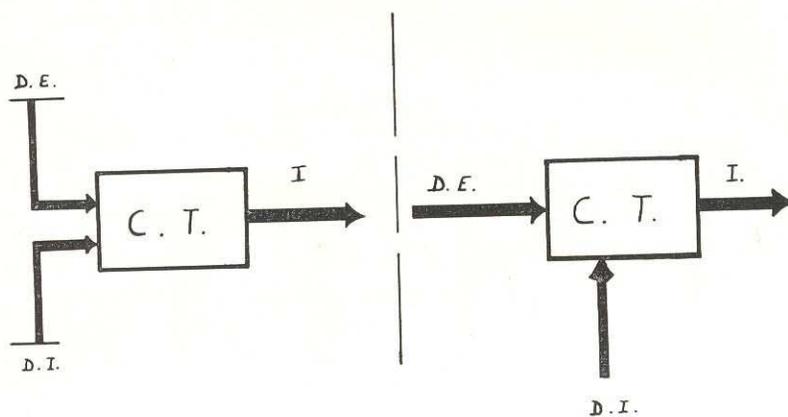


Fig. 5.

L'espace entre deux intitulés sur l'imprimé est égal à l'interligne que le Téléx place entre deux cours.

Les deux feuilles sont collées de telle manière que chaque cours se place en face de l'intitulé qui lui correspond.

Les valeurs ne sont donc pas numérotées et il n'y a pas d'autres repères pour le collage de l'imprimé et de la feuille issue du Téléx que le numéro de rubrique figurant en tête, et le fait qu'à chaque intitulé doit correspondre un cours et *vice versa*.

Nous reprendrons cet exemple plus loin car il fait partie de la première application que je me propose de vous décrire.

La cellule peut être une machine.

Une calculatrice, par exemple (fig. 9).

On notera cependant que la tabulatrice qui lit une carte et imprime ce qui s'y trouve n'effectue qu'un transfert de données.

Elle transforme les données présentes dans la carte perforée, sous une forme lisible par la machine, en données sous forme imprimée lisible par l'homme.

Elle joue le rôle de cellule de transfert machine-homme.

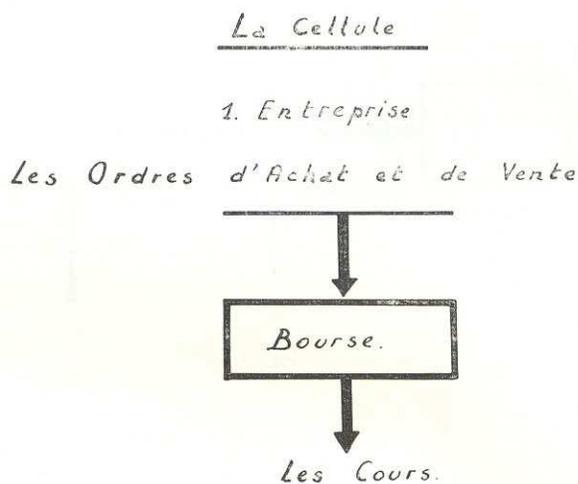


Fig. 6.

La cellule peut être un mécanisme.

Automate (fig. 10).

2. Première application.

La première application dans le cadre de ce circuit général a trait à la réception des cours par Téléx et à la mise de ceux-ci sur cartes perforées en vue du traitement des Ordres de Bourse par le Centre Mécanographique. Si on reprend la figure 7, l'application se place à l'entrée des données au Centre Mécanographique.

La figure 8 montre comment s'opère la réception des cours : une cellule de transfert : le Télex, qui est une cellule mécanisée, et ensuite une cellule de traitement : l'employé chargé de coller les feuilles en concordance : c'est une cellule humaine.

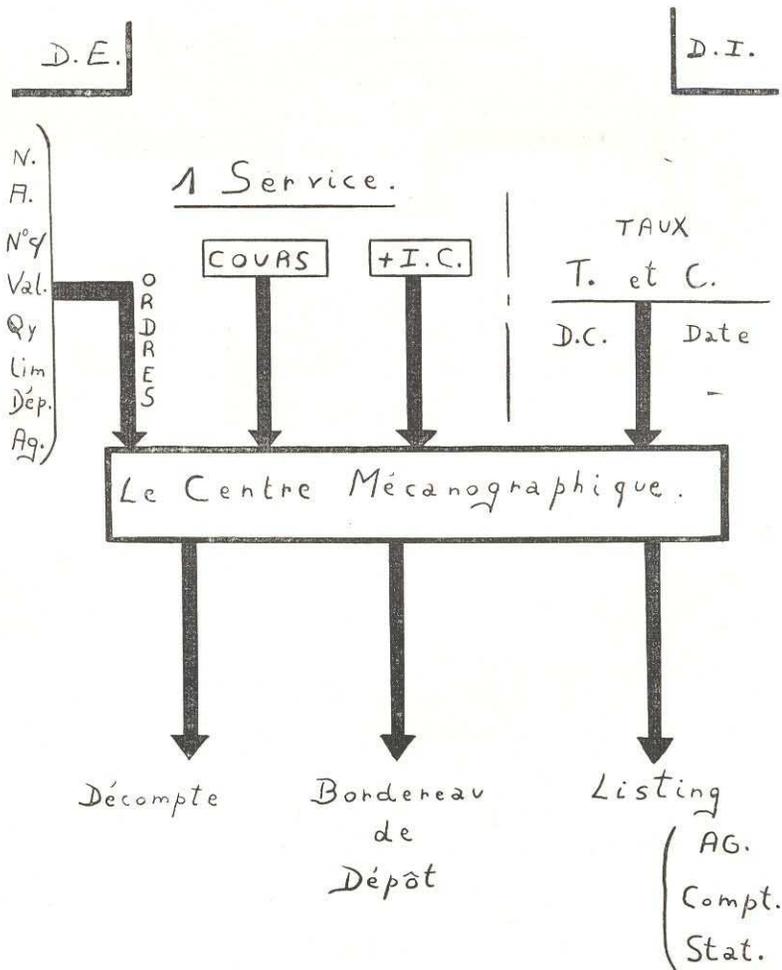


Fig. 7.

La figure 11 donne la suite des opérations : la mise sur cartes perforées du cours nécessite une double cellule de transfert : « une cellule humaine représentée par des dactylos marquant les cours sur les cartes grâce à des

crayons électrographiques» et «une cellule machine représentée par une reproductrice 519 qui transforme les traits de crayon en perforation», c'est-à-dire met les données sous une forme lisible par les machines classiques.

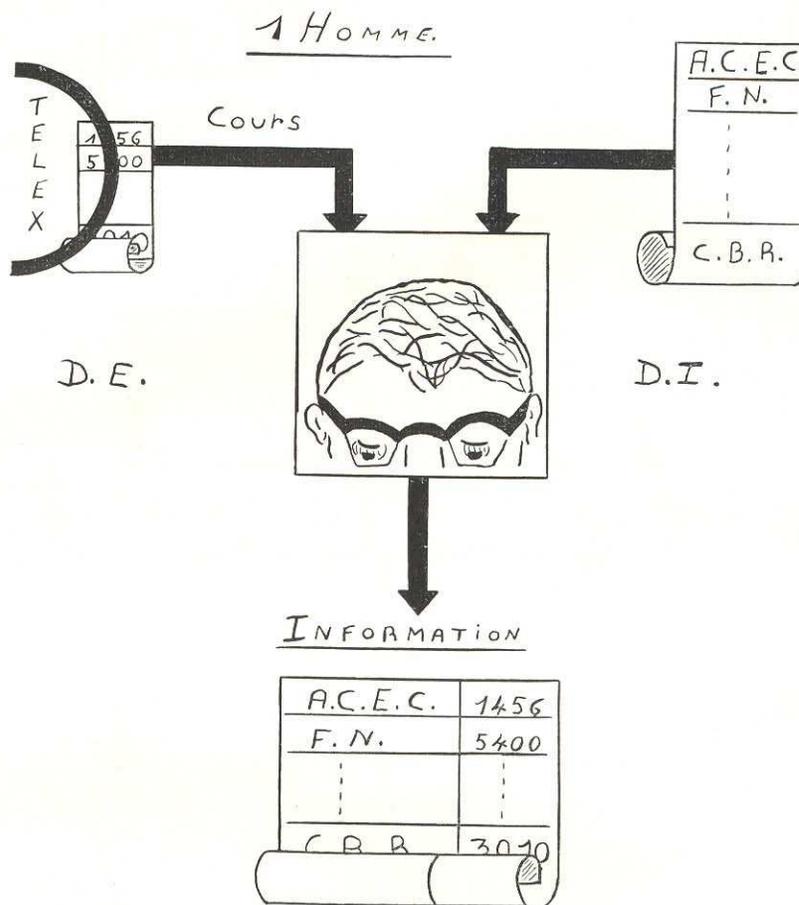


Fig. 8.

La vérification des cours opérée par une cellule humaine nécessite la retransformation des données machine en données lisibles par l'homme. Cette opération se fait sur une tabulatrice. Les cartes cours vérifiées sont alors remises au Centre Mécanographique.

Le but poursuivi est de remplacer par des cellules machines les trois cellules humaines qui précèdent le circuit déjà mécanisé. Ces trois cellules sont :

- l'employé préposé au collage (fig. 8),
- les dactylos préposées au marquage,
- les employés préposés à la vérification (fig. 11).

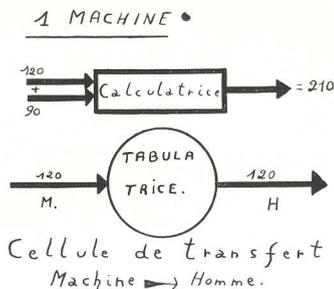


Fig. 9.

On y est parvenu de la manière suivante : (voir fig. 12)

Lorsque le Télex reçoit les cours et les imprime, il perforé en même temps une bande.

Cette bande perforée est lue par une I.B.M. 047 qui la transforme en cartes. Divers types de cartes sont perforés suivant les signes rencontrés dans la bande.

Les cartes ainsi obtenues sont passées une première fois en calculatrice 609.

Celle-ci lit les perforations de la carte qui sont rigoureusement celles qui se trouvaient dans la bande. Suivant les perforations rencontrées, la calculatrice enregistre la donnée (dans le cas de numéro de rubrique), éjecte la carte (dans le cas de cartes intitulés et de cartes vierges), éjecte la carte tout

en enregistrant son passage pour la numérotation (cours erroné ou comprenant une ou des lettres), ou enfin traite la carte (si le cours est correct). Ce traitement consiste à numérotter la carte avec l'indice Téléx et à cadrer le cours à l'endroit désiré (virgule placée à l'endroit désiré).

Les cartes « cours du jour » sont interclassées sur le numéro Téléx avec les cartes « cours de la veille ».

Un second passage en 609 permet : le contrôle de la variation du cours (les cours ne peuvent varier que d'un certain pourcentage), le report sur les

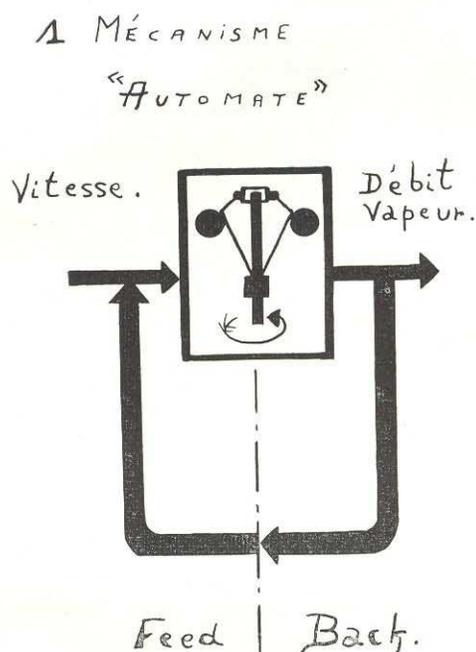


Fig. 10.

cartes « cours du jour » des éléments fixes (n° Powers, intitulé, codes) provenant des cartes cours « anciennes ».

Le problème, apparemment simple à résoudre, a posé les difficultés suivantes :

1. La Bourse émet les cours suivant un ordre bien établi et rigoureux, mais, dans la ligne d'impression, il n'y a pas de règles précises : l'opérateur

peut barrer un cours erroné et le recommencer, écrire un texte accompagnant le cours, etc. La perforatrice 047 joue uniquement le rôle de cellule de transfert de bande à carte. Elle ne fait aucun traitement de l'information. C'est l'élément de liaison entre les deux machines de type différent : le Télex et la calculatrice.

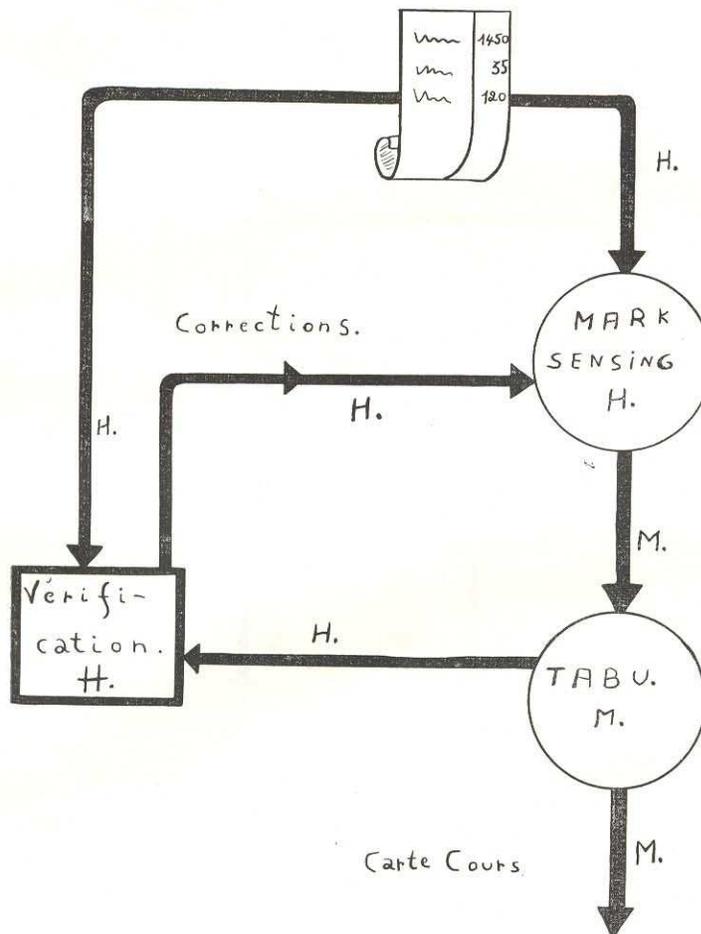


Fig. 11.

Remarquons que le Télex est également un élément de liaison à entrée humaine et à sortie humaine (texte imprimé) et également à sortie machine (bande perforée).

L'unité de traitement est la calculatrice qui détecte les imperfections de la transmission due à l'opérateur. Les cartes ainsi sélectionnées sont traitées à la main.

2. La deuxième difficulté provient du fait que chaque valeur cotée en Bourse a un numéro d'ordre qui sert dans l'ensemble de la Banque.

Il faut reproduire ce numéro dans les cartes cours.

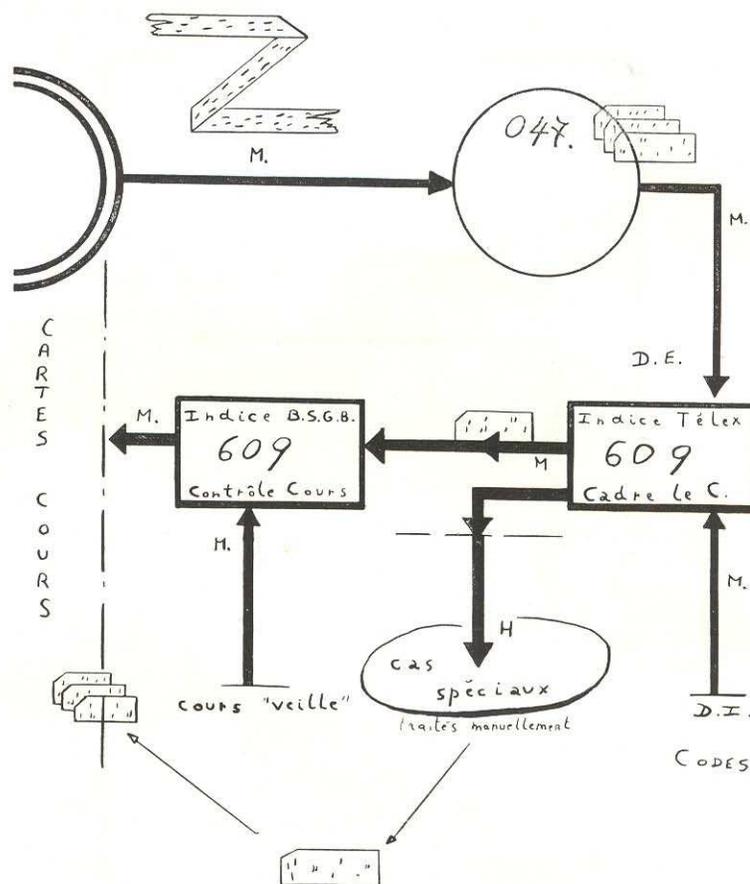


Fig. 12.

Par contre, la Bourse n'a pas de numérotation pour les valeurs cotées. Nous avons dû en créer une que nous avons appelée « numérotation Téléx ». C'est en fait une numérotation basée sur l'ordre dans lequel les valeurs sont inscrites à la cote officielle.

Ce numéro Télex est donné par le premier passage dans la calculatrice 609 en fonction d'un code enregistré d'une part, et d'autre part de l'ordre dans lequel se trouvent les cartes issues de la perforatrice 047.

Ce passage remplace l'employé chargé de coller les feuilles Télex sur les imprimés (fig. 8).

Date de Liquidation

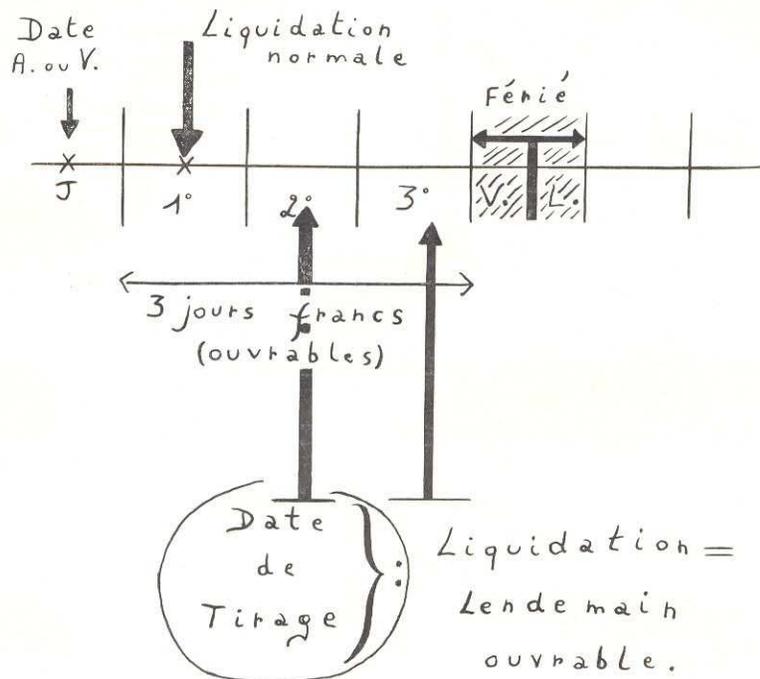


Fig. 13.

3. Au cours de ce passage en calculatrice, on réalise également ce que faisaient les dactylos et la reproductrice : la perforation des cours à l'endroit prévu.

Ici intervient une troisième difficulté : les cours comportent parfois des décimales (par exemples les rentes cotées en pour cent). Le Télex ne donne pas de virgule : il donne une suite de chiffres.

De plus, ces chiffres ne sont pas alignés verticalement sur le dernier chiffre à droite mais sur le premier chiffre à gauche. Il y a donc un problème consistant à *aligner* les cours de telle sorte que les décimales, les unités, les dizaines, etc. se placent toujours dans la colonne qui leur est réservée. Ce problème a été résolu par consultation de tables à l'intérieur de la calculatrice.

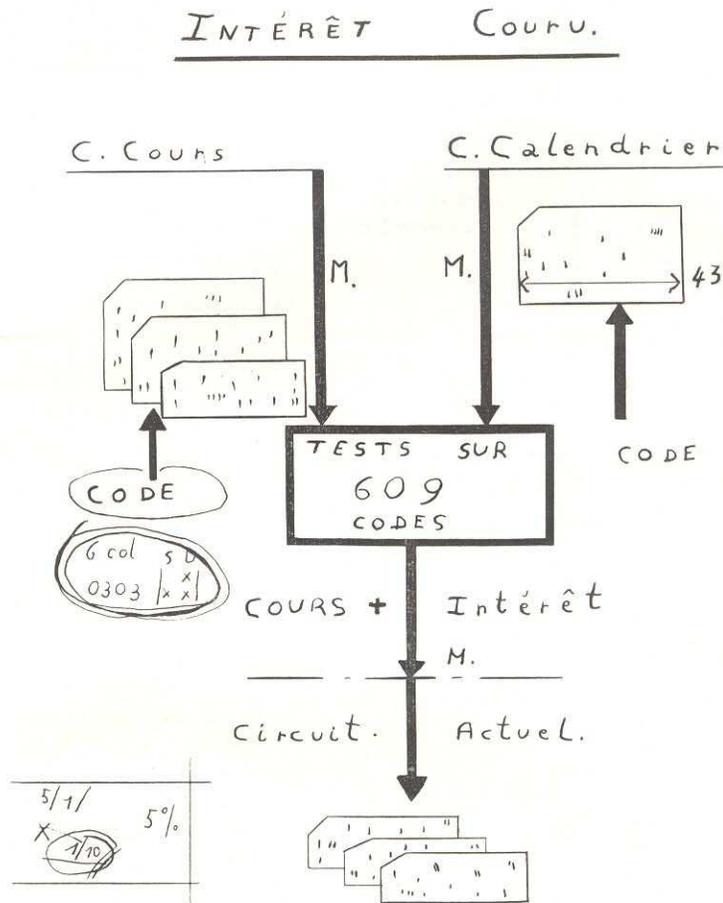


Fig. 14.

4. Le contrôle des cours perforés et la numérotation des valeurs suivant la classification adoptée par la Banque posaient une dernière difficulté.

Elle a été résolue par un deuxième passage en 609.

Chaque carte cours du jour, comportant l'indice Téléx, est suivie de la carte cours de la veille comportant le même indice Téléx mais également l'indice de la classification adoptée par la Banque.

La machine perfore cet indice dans la carte cours du jour. Ce passage supplémentaire en calculatrice a d'ailleurs permis un contrôle qui n'existait pas auparavant.

Il faut savoir que les variations du cours d'une valeur, d'un jour à l'autre, sont limitées à des pourcentages bien précis. Le contrôle des variations du cours permet de détecter certaines erreurs de l'opérateur du Téléx. S'il émet un cours de 550 F pour une action ACEC au lieu de 1550, il y aura détection de l'erreur car la variation de cours permise est de 2 à 10 % maximum suivant la catégorie dans laquelle se trouve le titre.

Je tiens à faire remarquer que le système n'est pas parfait : les cas spéciaux se traitent toujours par des cellules humaines.

On pourrait les traiter mécaniquement si la Bourse consentait à émettre des cours spéciaux et les corrections en employant une série de codes à définir.

Une question vient à l'esprit :

Pourquoi mécaniser le processus ci-dessus ?

Tout d'abord, à cause du coût : l'opération de marquage des cours nécessite un personnel nombreux justement à l'heure où une partie des employés sont au repos. Mais c'est surtout une question de vitesse : l'impression du bordereau qui clôture le circuit au Centre Mécanographique n'est pas la dernière opération du circuit « Ordres de Bourse » : viennent après la vérification des bordereaux, leur timbrage, la comptabilisation et l'expédition au client par le service du courrier. A titre d'indication, j'ajouterai seulement que les premiers cours sortent du Téléx à 13 h 30 et que les sacs postaux doivent être prêts vers 20 h 30.

3. *Deuxième application.*

La deuxième application dont je vous parlerai est liée à la précédente.

On sait que pour les emprunts d'état et de ville, les intérêts courus à la date de la vente doivent être remboursés par l'acheteur au vendeur.

Ces intérêts sont calculés par la commission de la Bourse mais ne sont pas expédiés par Téléx. Un employé les relève et les amène à la Banque où ils sont marqués sur les cartes de la même manière que les cours.

Résoudre le problème des cours sans celui des intérêts courus n'amenait donc aucune amélioration, du moins en ce qui concerne la vitesse d'exécution.

L'intérêt couru vaut le taux d'intérêt multiplié par le nombre de jours écoulés depuis la date du précédent coupon payé jusqu'à la date de liquidation — le tout divisé par 360.

Le problème consiste à déterminer quelle est la date de liquidation (date à laquelle l'acheteur doit payer et le vendeur livrer les titres).

En principe, la date de liquidation est le lendemain ouvrable, sauf s'il y a tirage un des trois jours francs ouvrables qui suivent la date d'achat (voir fig. 13).

Il faut donc déterminer quand il y a tirage pour chaque emprunt.

Or, les dates de tirage se présentent sous toutes les formes :

Exemple : le 3 mars,

le 2^{me} mardi des 3^{me}, 6^{me}, 9^{me} et 12^{me} mois,

le premier jour ouvrable de novembre,

tous les vendredis.

Il fallait tenir compte aussi du fait que les tirages tombant un samedi ou un dimanche sont reportés soit à la veille soit au lendemain.

On a donc établi un code relativement simple et composé de 6 chiffres qui figure dans la carte cours de chaque valeur (voir fig. 14).

Une carte calendrier passe en calculatrice devant le jeu de cartes cours.

Cette carte calendrier comprend une codification ne comptant pas moins de 43 colonnes. La conception de ce code a été la plus grande difficulté à résoudre étant donné le grand nombre de formes sous lesquelles se présentent les dates de tirage et les jours fériés dans l'année.

On a pourtant réussi à rendre ce code systématique — sauf pour les jours fériés — de telle manière que les cartes calendriers ont pu être établies en une fois pour plusieurs années grâce à la calculatrice.

Les deux premières applications décrites ci-dessus permettent l'introduction, sans intervention humaine, des cours et des intérêts courus dans le processus précédemment mécanisé de confection des bordereaux.

4. Troisième application.

La troisième application présentée ici a été réalisée par la Banque de Bruxelles. Elle a un caractère assez différent.

Si on reprend la figure 1, ce qui est appelé Banque devrait être intitulé divers sièges répartis dans le pays. Dans chacun de ces sièges, le même

travail est effectué : soit réception des ordres et des cours, et confection des bordereaux.

La Banque de Bruxelles a centralisé dans son siège principal la partie « calcul » relative aux ordres de bourse passés dans ses sièges de province.

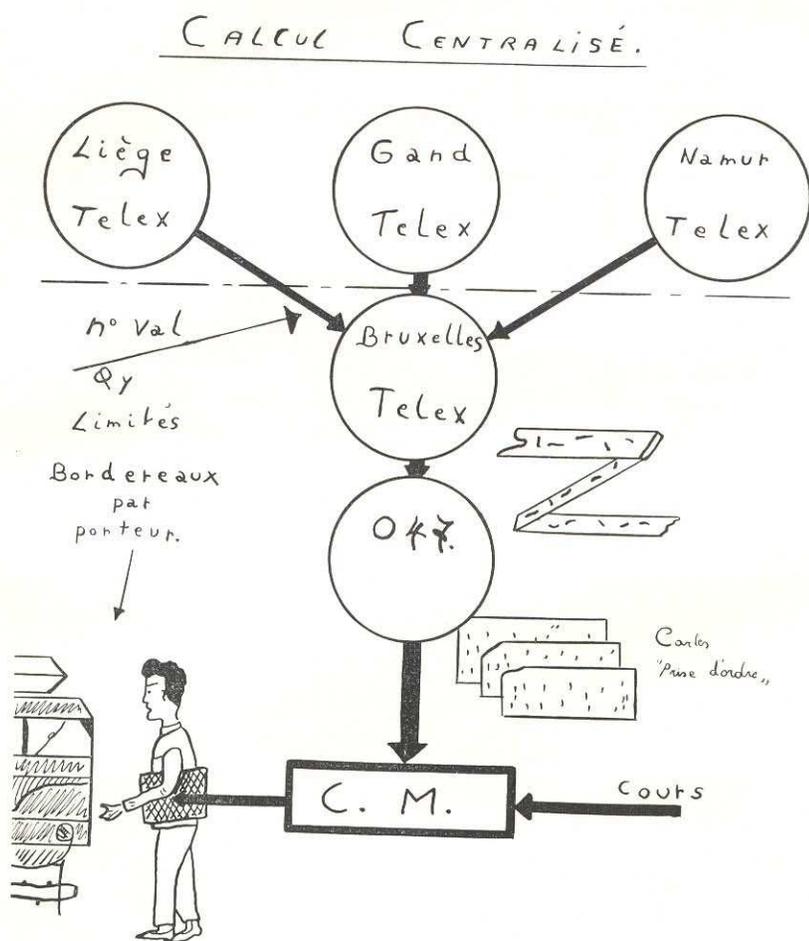


Fig. 15.

La figure 15 montre le fonctionnement du système. Il comporte deux cellules de transfert : un Télex et une perforatrice 047 reliant les sièges administratifs de province au Centre Mécanographique du siège de Bruxelles, et à la sortie une cellule de transfert constituée par un porteur voyageant en

train, qui effectue la liaison du Centre Mécanographique vers les sièges de province.

La solution adoptée est extrêmement simple : elle réalise mécanographiquement le calcul du décompte pour l'ensemble de la Belgique alors que beaucoup de sièges de province ne sont pas encore mécanisés.

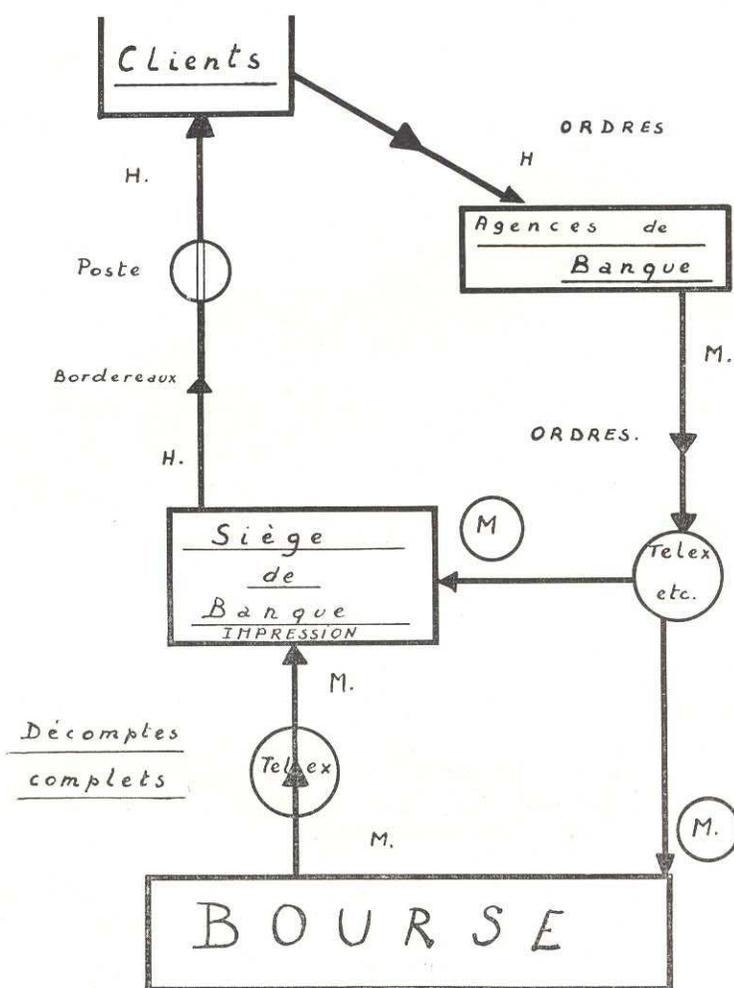


Fig. 16.

Le bénéfice réalisé par l'adoption d'une telle solution réside surtout dans le fait que la quantité d'ordres à traiter chaque jour par un siège seul est très souvent inférieure au minimum requis pour une mécanisation rentable.

Il s'ensuit que la seule solution intéressante dans ce cas est le processus centralisé ci-dessus.

On pourrait aisément automatiser le transport du Centre Mécanographique vers les sièges administratifs de province. Il suffirait de renvoyer les résultats du calcul par Téléx, mais cette solution nécessite que les sièges de province soient pourvus de machines imprimant à partir de rubans ou de cartes perforés.

5. Conclusion.

Cette dernière application m'amène à la conclusion : dans les deux premières applications, on s'est placé au niveau « département » ; dans la troisième, on s'est placé au niveau « entreprise ».

Si on se place maintenant au niveau le plus élevé, on peut concevoir un processus intégré complet de l'ensemble des opérations de bourse. C'est ce que montre la figure 16.

On a réuni les trois applications précédentes en un seul schéma en y ajoutant une transmission automatique des ordres directement des agences vers la Bourse.

Etudier les problèmes à un niveau tel que celui décrit ci-dessus est le plus souvent difficile non pas tellement à cause de la complication mais surtout du grand nombre d'intervenants dans le processus. C'est pourquoi le plus souvent on étudiera les problèmes sous une forme restreinte.

Mais, et ceci est la conclusion, il faut toujours avoir à l'esprit le problème vu dans son ensemble lorsqu'on cherche à automatiser une partie d'un circuit de traitement d'informations.

Les liaisons entre deux secteurs automatisés indépendamment l'un de l'autre posent souvent des problèmes ardues qui, le plus souvent, ne peuvent être résolus que par l'emploi d'une cellule de transfert de type humain.

INTERNATIONAAL COLLOQUIUM OVER OPERATIONEEL ONDERZOEK BIJ HET BEDRIJFSBEHEER

4-5 juni 1962

SAMENVATTINGEN

Openingsrede

door P. HENRARD,

Voorzitter van de Beheerraad van het C.L.A.P.

Spreker wees op het belang om de veelvuldige en complexe hulpmiddelen waarover het moderne bedrijf kan beschikken op een rationele wijze toe te passen om ze te doen bijdragen tot de economische en sociale uitbouw van de samenleving.

Dit betekent dat voor elk probleem de *optimale oplossing* moet gevonden worden. Het operationele onderzoek is één der voornaamste wetenschappelijke methodes om dit te bereiken. Deze methodes kunnen echter de beslissingsverantwoordelijkheid van de bedrijfsleider niet uitschakelen. Het zijn slechts hulpmiddelen met natuurlijk hun onvermijdelijke begrenzingen. Indien het colloquium er in slaagt het belang van zijn bestaan aan te tonen, meent spreker dat het doel dat de inrichters voor ogen hadden reeds zal bereikt zijn.

Nieuwe wegen in de Organisatie

door R. GIGOT,

Chef van de afdeling operationeel onderzoek van de S.O.R.C.A.

De ontwikkeling van het bedrijfsbeheer wordt geschetst vanaf het empirisme tot het stadium van de wetenschappelijke organisatie. De school van Taylor en Fayol bracht ons tot de arbeidsanalyse, de studie van het gedrag van de enkeling en van de groepen, de statistische kwaliteitscontrole, de functionele decentralisatie, het budgetair beheer en de budgetcontrole.

Enkele leemten bleven open. Leemten die echter kunnen gevuld worden door het operationeel onderzoek dat zich bezig houdt met de strategie en de tactiek van het bedrijfsbeheer.

Het is een nieuwe denkwijze die gericht is op het zoeken van optimale beslissingen in het licht van een bepaald criterium, en dit volgens wetenschappelijke methoden. Door het operationeel onderzoek zijn nieuwe werkmethoden ontstaan en zijn oplossingen gevonden voor problemen in de meest diverse toepassingsgebieden.

Het bedrijfsbeheer volgens de geest van het wetenschappelijk onderzoek

door G. HALBART en J. COLLIGNON.

De Heer Halbart wees op de mogelijkheid en het belang van het toepassen van operationeel onderzoek in een klein bedrijf en leidde de heer Collignon in, die het probleem van het financieel-optimaal fabricage- en verkoopprogramma van een kleine staalgieterij besprak.

Na vereenvoudigingen voor het te fabriceren assortiment tot 22 type-artikels worden de maximale verkoopbare kwantiteiten per artikel vastgelegd. Het onderzoek wordt beperkt tot de fabricagefasen die aan essentiële begrenzungen onderhevig zijn.

Om het potentieel van elke fase te meten wordt een geschikte eenheid gekozen en worden « technische coëfficiënten » ingevoerd die rekening houden met de hogere capaciteit bij reeksproductie. Tenslotte worden de verschillende fabricagemethodes als bijkomende varianten in het model ingevoerd.

De maximale jaarlijkse bruto-winst wordt als criterium gekozen. Men steunt op de verkoopprijzen en op de proportionele onkosten voor elk artikel en elke fabricagemethode om de bruto-winst te berekenen. Het optimaal fabricageprogramma vindt men door toepassen van een lineaire programmatie, waarover echter in deze uiteenzetting niet uitgeweid werd.

Het belangrijkste resultaat is echter de kennis van het gedrag van het model in de omgeving van de optimale oplossing, en het onderzoek van de invloed van prijswijzigingen en marktwijzigingen.

Enkele merkwaardige resultaten worden belicht :

- het belang van minder rendabele artikels ingevolge de verkoopbeperkingen van de meest rendabele ;
- oriëntatie-elementen voor de marktprospectie ;
- het feit dat een artikel niet noodzakelijk volgens de methode met de laagste proportionele onkosten moet gefabriceerd worden om een optimaal geheel te verkrijgen, rekening houdend met de interacties ;

— oriëntatie-elementen voor de richtingen waarin het bedrijf zich moet uitbreiden.

De heer Halbart wees nog op het belang van een juiste formulering van het probleem alvorens het aan de analyse te onderwerpen, en op het feit dat de exakte oplossing dikwijls de bevestiging blijkt te zijn van wat iedereen onbewust als normaal beschouwde. Tevens onderstreepte hij de rol van het operationeel onderzoek als nieuwe denkwijze die de sentimentele en intuïtieve methodes moet vervangen. Een klein bedrijf staat in het voordeel t.o.v. een groot bedrijf omdat het juist door de geringe omvang overzichtelijker wordt, waardoor het beheer in nauw contact met de werkelijkheid kan gebeuren. De grote bedrijven compenseren dit thans meer en meer door het invoeren van wetenschappelijke methodes. Het klein bedrijf moet deze concurrentie het hoofd bieden door zijn beheer eveneens te rationaliseren. Hiertoe volstaat het echter niet te beschikken over enige werkmethodes. Om deze met vrucht te kunnen toepassen moet men de « geest » van deze methodes kunnen doorgronden.

Tenslotte brak de heer Halbart een lans voor het in rekening nemen van de immateriële elementen in het oplossen van vraagstukken i.v.m. het bedrijfsbeheer. Hieronder wordt verstaan : intellectuele investeringen, immateriële winst of verlies ; onzichtbare activa zoals extra kennis, ondervinding of structuur, reputatie van de firma.

Op deze activa dienen ook afschrijvingen toegepast te worden naargelang hun waarde door de evolutie vermindert.

Er wordt een methode gesuggereerd om deze te berekenen aan de hand van de zichtbare winst der volgende jaren. Spreker stelt de voorgestelde methode open voor discussie en hoopt hiermee bijgedragen te hebben tot de uitbouw van de beheerwetenschap.

Het gebruik van het begrip « Marginale kosten » in het operationeel onderzoek in de industrie

door J. LESOURNE,

Directeur-Generaal van de S.E.M.A. - Frankrijk.

Operationeel onderzoek impliceert niet noodzakelijk het gebruik van ingewikkelde wiskundige modellen. De basisprincipes van deze methodes kunnen eveneens toegepast worden op zeer eenvoudige modellen zoals dit in de marginale analyse gebeurt.

Principes van de marginale analyse

In operationeel onderzoek komt het er op aan om, rekening houdend met enkele beperkende voorwaarden de waarden te zoeken van enkele onafhankelijke parameters x, y, z waarvoor een functie $R(x, y, z)$ maximaal wordt.

De voorwaarden voor een relatief maximum zijn :

$$\frac{\delta R}{\delta x} = \frac{\delta R}{\delta y} = \frac{\delta R}{\delta z} = 0$$

en

$$\begin{aligned} & \frac{\delta^2 R}{\delta x^2} dx^2 + \frac{\delta^2 R}{\delta y^2} dy^2 + \frac{\delta^2 R}{\delta z^2} dz^2 + 2 \frac{\delta^2 R}{\delta x \delta y} dx dy + \\ & 2 \frac{\delta^2 R}{\delta y \delta z} dy dz + 2 \frac{\delta^2 R}{\delta x \delta z} dx dz \leq 0 \end{aligned}$$

Hieruit volgt dat de optimale oplossing kan gevonden worden door :

- de punten te zoeken waar de variaties van de tweede orde zijn ;
- de relatieve minima van de relatieve maxima te onderscheiden ;
- tussen deze laatste het absoluut maximum te zoeken.

Mits enige voorzorgen is deze methode ook bruikbaar voor maxima op de grenzen van het variatiegebied en mits het invoeren van een multiplicator van Lagrange, ook voor onderling afhankelijke veranderlijken.

De marginale kosten : zijn de produktiekosten van één supplementaire eenheid. Men onderscheidt marginale kosten op korte termijn en op lange termijn.

De marginale inkomsten zijn : de inkomsten ingevolge de verkoop van een supplementaire eenheid.

De marginale winstmarge is de rentevoet i , waarvoor een welbepaalde investering x , deze is waarbij de geactualiseerde opbrengst $R(x, i)$ maximaal is. Het is de oplossing van

$$\frac{DR(x, i)}{Dx} = 0 \text{ naar } i.$$

In de marginale analyse zoekt men de politiek waarmee de opbrengst-variaties negatief zijn bij alle infinitesimaal kleine politiekwijzigingen. Dit impliceert dat de politiekfunctie continu is, bovendien kunnen slechts relatieve maxima gevonden worden waartussen dan nog het absolute maximum moet gekozen worden, hetgeen vooral bezwaarlijk is wanneer er veel beperkingen opgelegd zijn.

1^e voorbeeld : De optimale geografische ligging voor een centraal bevoorradingsstation dat n centra moet bedienen. Het station ontvangt hoeveelheden g_i vanwege leveranciers i en verzendt hoeveelheden g_j voor de centra j ($\sum g_i = \sum g_j$). De beschikbare wegen zijn ondersteld bekend.

2^e voorbeeld : Het optimale productieniveau voor een aardgasbron met bekende reserve. Men moet putten boren en zuiveringsstations bouwen, met voorafbepaalde capaciteit en met een levensduur van p jaar. Studies hebben schattingen opgeleverd over de verkoopprijs per m^3 gas in functie van het productieniveau. Er wordt rekening gehouden met het dalend debiet naargelang het einde van de reserve nadert.

3^e voorbeeld : Het optimaal abonnementskontraat dat een bedrijf met de Franse electriciteitsmaatschappij kan afsluiten, rekening houdend met de drie nieuwe tarieven die men eventueel kan combineren. Benevens een vast jaarlijks bedrag dat enkel afhangt van het voorziene verbruik betaalt men het effectief verbruik en eventueel een boete voor de overschrijding van de vooruitzichten. Dit alles varieert bovendien nog met de perioden waarin deze energie verbruikt wordt. De gezochte grootheden zijn : het op te geven voorziene verbruik en de verdeling van dit verbruik over de verschillende tarieven. De oplossing van dit laatste probleem werd door spreker nader omschreven.

Analyse van de houding der kleinhandelaars t.o.v. de ristorno-politiek

door E. VENTURA,

Direkteur van SEPRO, Frankrijk.

Het probleem van de optimale prijzenpolitiek voor bedrijven van een welomschreven type wordt geschetst en een wetenschappelijke methode voor de oplossing ervan wordt voorgesteld.

Deze maakt gebruik van :

- een studie van de elasticiteit van de vraag in functie van de prijzen ;
- de toestand van de concurrentie (monopool, oligopool of heterpool).

De kritiek wordt gemaakt van de klassieke methoden voor het vastleggen van de verkoopprijzen. Deze methoden kunnen meestal tot één van de volgende werkwijzen herleid worden :

- de kostprijs wordt vermeerderd met een « normaal » winstpercentage ;
- de verkoopprijs wordt aangepast aan de marktprijzen.

Vervolgens wordt de differentiatiepolitiek besproken waarbij verschillende prijzen gevoerd worden voor verschillende groepen afnemers. Tenslotte wordt de ristornopolitiek aan de hand van een concreet voorbeeld toegelicht.

Economische studie over de vestiging van een staalfabriek

door B. VAN OMMESLAGHE,

Direkteur bij SOBEMAP, België.

De methodologie, die gevolgd werd bij het schatten van de omvang en de aard van de mogelijke markt voor een voor 1965 geplande staalfabriek, werd uiteengezet. Hierbij diende rekening gehouden te worden met de mogelijke capaciteiten van nieuwe installaties en met de geografische ligging van het geplande bedrijf.

Het onderzoek omvatte volgende stappen :

1. Eliminatie van produkten die a priori niet in aanmerking komen voor de fabricage ;

2. Schatting van de omvang van de vraag op de binnenlandse markt in 1965 ;
3. Schatting van het aanbod vanwege andere bedrijven, rekening houdend met hun evolutie ;
4. Schatting van de geografische verdeling van vraag en aanbod ;
5. Afwegen van de voor- en nadelen van de ligging der geplande fabriek ten opzichte van deze der concurrenten.

De gevolgde werkwijzen en interpretatiemethodes werden in detail uiteengezet.

Operationeel onderzoek in een Duitse ijzerfabriek

door H.A. FRICKE,

Dienst Wiskundige Statistiek bij de Dortmund-Hörder Hüttenunion.

De uitbouw van een programma voor het walsen van grote platen wordt besproken.

De plettechniek wordt in het kort uiteengezet.

Bij de programmatie wordt rekening gehouden met de capaciteit van één bewerking, met de combinatiemogelijkheden van verschillende bestellingen, met de snelheid waarmee een bestelling dient uitgevoerd te worden en met de afmetingen der bestelde platen. Bovendien mag het programma niet te ingewikkeld zijn om in geval van storingen geen te grote verliezen te lijden. Hierdoor wordt het aantal oplossingen waaruit men de optimale moet kiezen, fel beperkt.

Het probleem wordt opgelost met behulp van een computer. Het voordeel van deze methode t.o.v. de manuele programmatie wordt toegelicht aan de hand van enkele voorbeelden.

Dynamische programmatie en haar toepassingen in economie

door A. KAUFMANN,

Wetenschappelijk adviseur bij Bull - Frankrijk.

De dynamische programmatie is een sekwente optimalisatietechniek, op punt gezet door Bellman, die verwant is met de variatierekening.

Aan de hand van een uitvoerig behandeld voorbeeld van een probleem over de « kortste afstand » wordt het grondprincipe van Bellman geïllus-

treerd. Dit principe zegt dat de optimaliteit van een « politiek » onafhankelijk is van alle vorige beslissingen.

Dit beginsel kan uitgebreid worden tot een model waarin de toekomst door toevalswetten beheerst wordt. Dit wordt aangetoond aan de hand van een tweede voorbeeld waarin een kansspel besproken wordt. Het verband met Markov-processen wordt eveneens toegelicht.

Tenslotte wordt nog in het kort uiteengezet waarom de dynamische programmatie niet alleen voor de ingenieur, maar ook voor de econoom, belangrijke diensten kan bewijzen.

Electronische rekenmachines en operationeel onderzoek

door M. LINSMAN,

*Lector aan de Universiteit van Luik,
Directeur van het Rekencentrum van de Universiteit.*

De opbouw en de werking van een ordinator wordt in het kort besproken. Als voornaamste toepassingen van electronische rekenmachines bij operationeel onderzoek worden genoemd :

- Analyse van grote hoeveelheden informatie ;
- Uitvoering van omslachtige berekeningen zoals het oplossen van stelsels van vergelijkingen met veel onbekenden en het toepassen van de simplex-methode bij een lineaire programmatie ;
- Toepassen van simulatiemethodes.

Tenslotte worden de potentiële mogelijkheden van ordinateuren belicht in verband met het bestuderen van leerprocessen.

Bepaling van de werkingsgrens van een Pratt & Whitney R 2800 vliegtuigmotor bij minimale kosten

door D. BINDLER-GASPARD,

Sektie Operationeel Onderzoek bij de Sabena - België.

Het probleem van de optimale revisietijd voor een motor werd bestudeerd volgens de simulatiemethode. De geschiedenis van dit onderzoek zoals het door de werkploeg « Gestion du Matériel » van AGESCI in 1960 uitgevoerd is, werd geschetst.

Men onderscheidt volgende stadia :

- Keuze van de te bestuderen motor ;
- Omschrijving van de motor ;
- Opstellen van de slijtagekurven der onderdelen ;
- Schatting der herstellings- en revisiekosten ;
- Op punt stellen van een test die toelaat te beslissen of er een herstelling of een revisie dient te gebeuren ;
- Keuze van een simulatietechniek ;
- Opstellen van de organigrammen en de ordinogrammen voor de IBM 1401 ;
- Programmatie van de ordinator ;
- Eerste resultaten.

Besluiten

door M. LINSMAN.

Na nogmaals het belang van het operationeel onderzoek voor grote en kleine bedrijven onderstreept te hebben, pleit spreker voor een nauwere samenwerking tussen industrieën en universiteiten om aldus tot een optimale bundeling der krachten te komen.

Sluitingsrede

door P. HENRARD,

Voorzitter van de Beheerraad van het C.L.A.P.

Na het belang van het operationeel onderzoek voor de ontwikkeling van de ondernemingen aangetoond te hebben, trekt de spreker enkele praktische besluiten met het oog op het veralgemeend gebruik van deze methoden.

ASSISTENT TOEGEPASTE WISKUNDE

Vanaf het academisch jaar 1963-1964 wordt door de Katholieke Vlaamse Volkshogeschool een avondcyclus georganiseerd voor het bekomen van de graad « Assistent Toegepaste Wiskunde ». De cyclus omvat twee studie jaren en is toegankelijk voor afgestudeerden uit de Humaniora en gelijkgestelden. Spreiding over dan meer twee jaar wordt toegestaan. Daarenboven kan, indien gewenst, slechts een gedeelte der kursussen gevolgd worden.

Voor het volgen van ieder vak wordt, na het slagen in een schriftelijk en mondeling examen, een getuigschrift afgeleverd. Heeft de kursist de getuigschriften bekomen voor al de vakken van een der beide studie jaren, dan wordt hem het overeenkomstig diploma uitgereikt. Het diploma van het tweede studiejaar kan slechts behaald worden na dat van het eerste jaar.

PROGRAMMA

Eerste Studiejaar :

1. Moderne algebra (J. De Kerf / 24 uur)
 - Verzamelingsleer
 - Algebra van Boole
 - Toepassingen : symbolische logika
schakelingen
waarschijnlijkheidsrekening
 - Theorie der grafen en toepassingen
 - Theorie der netwerken en toepassingen.

2. Hogere algebra (J. De Kerf / 24 uur)
 - Kombinatoriek
 - Binomium van Newton en toepassingen
 - Kettingbreuken
 - Determinanten
 - Stelsels lineaire vergelijkingen
 - Matrixrekening
 - Exponentiële en logaritmische functies
 - Complexe getallen en functies

- Goniometrische en hyperbolische funkties
 - Hogere machtsvergelijkingen.
3. Waarschijnlijkheidsrekening en wiskundige statistiek (E. De Wolf / 24 uur)
- Waarschijnlijkheidsleer
 - Populaties
 - Steekproefverdelingen
 - Schattingen
 - Toetsen
 - Regressie en korrelatie
 - Variantieanalyse.
4. Differentiaal- en integraalrekenen (E. De Wolf / 24 uur)
- Limieten
 - Afgeleiden
 - Differentiatiemethoden
 - Reeksontwikkelingen
 - Minima en maxima
 - Onbepaalde en bepaalde integralen
 - Integratiemethoden
 - Fourierintegralen
 - Differentiaalvergelijkingen
 - Oplossen van differentiaalvergelijkingen met behulp van Laplace transformaties.

Tweede Studiejaar :

1. Numerieke wiskunde (J. De Kerf / 24 uur)
- Stelsels lineaire vergelijkingen
 - Matrixrekening
 - Hogere machtsvergelijkingen
 - Transcendente vergelijkingen
 - Interpolatiemethoden
 - Reeksontwikkeling en curve fitting
 - Differentiatie- en integratiemethoden
 - Differentiaalvergelijkingen.
2. Digitale computers en hun gebruik (J. De Kerf / 24 uur)
- Beschrijving van computers
 - Opstellen van organigrammen
 - Programmeren in machinetaal

- Kringlopen en indexregisters
 - Dubbelprecisie-aritmetiek
 - Vlottende komma
 - Automatische programmeringsmethoden
 - Fortran (formula translation)
 - Algol en Cobol
 - Toepassingen van digitale computers.
3. Toegepaste statistiek (E. De Wolf / 24 uur)
- Betrouwbaarheid en nauwkeurigheid
 - Receptiecontrole
 - Controle tijdens fabricage
 - Vergelijken van eigenschappen
 - Vorm van een verdeling
 - Verband tussen grootheden
 - Tijdreeksen
 - Verzekeringsstatistiek
 - Scheiden van invloedsfactoren
 - Opstellen van proevenschema's.
4. Operationeel onderzoek (E. De Wolf / 12 uur)
- Marginale analyse
 - Lineaire programmatie
 - Speltheorie
 - Toepassingen van grafen
 - Voorraad- en materiaalbeheer.
5. Informatietheorie (E. De Wolf / 12 uur)
- Werkmodel
 - Optimale codering
 - Transmissiekanalen
 - Filters
 - Toepassingen.

INRICHTING

De lessen van het eerste studiejaar worden gegeven vanaf 1963-1964; die van het tweede studiejaar vanaf 1964-1965. Het aantal lessen bedraagt voor ieder studiejaar tweemaal twee uren per week. De cyclus loopt van begin oktober tot einde maart. De examens worden afgenomen in de loop van de maand mei.

De eerste lessen van de kursussen « Waarschijnlijkheidsrekening en wiskundige statistiek » en « Differentiaal- en integraalrekenen » worden gegeven op dinsdag 1 oktober 1963, de eerste lessen van de kursussen « Moderne algebra » en « Hogere algebra » worden gegeven op donderdag 3 oktober 1963 (telkens van 19 tot 20 en van 20 tot 21 uur).

De lessen worden gegeven in de lokalen van het Sint-Lievens Kollege, Kasteelpleinstraat 31, Antwerpen.

INSCHRIJVING

Elke student betaalt een inschrijvingsgeld van 50 F. Het kursusgeld bedraagt 50 F per cursus van 24 uur. Het verschuldigd bedrag voor een volledig studiejaar bedraagt dus 250 F.

Inschrijvingen dienen genomen te worden als volgt :

1^e manier : Tot 24 september, door storting van het verschuldigd bedrag op P.C.R. 1104.34 van de K.V.V.H. Daarbij dient vermeld : naam en voor-naam, volledig adres, beroep en firma, genoten studies, kursussen waarvoor ingeschreven wordt.

2^e manier : Persoonlijk op het sekretariaat, op donderdag 26 september, vrijdag 27 september en zaterdag 28 september 1963, telkens tussen 18 en 21 uur (Kasteelpleinstraat 31, Antwerpen).

PUBLICATIONS REÇUES :

ONTVANGEN PUBLICATIES :

- 1) *Revue Française de Recherche Opérationnelle*, n° 27, 2^e trimestre, 1963.
- 2) *Bulletin de l'Association Française pour le Contrôle Industriel de Qualité (AFCIQ)*, n° 15, octobre 1963.
- 3) *Mededelingen Operationele Research (Vereniging voor Statistiek - Nederland)*, n° 8, augustus 1963.
- 4) *Cuadernos de Estadística Aplicada e Investigación Operativa (Ecole Technique Supérieure d'Ingénieurs Industriels - Barcelone)*, Vol. II, Fasc. 2, 1963.
- 5) *Revue IBN (Institut Belge de Normalisation)*, n° 10, octobre 1963.
BIN Revue (Belgisch Instituut voor Normalisatie), n° 10, oktober 1963.

Prix de vente

Au numéro :	Belgique	75 FB
	Etranger	90 FB
Abonnement :	Belgique	250 FB
(4 numéros)	Etranger	300 FB

Tarif de publicité (4 numéros)

La page	: 5.000 F
La 1/2 page	: 3.000 F
Le 1/4 page	: 2.000 F

Les frais de clichés sont à charge de l'annonceur.

Publications d'articles

- 1) La Revue est ouverte aux articles traitant de statistique pure et appliquée, de recherche opérationnelle et de « quality control ».
- 2) Les manuscrits seront dactylographiés et peuvent être envoyés au secrétariat de la Revue : 66, rue de Neufchâtel, Bruxelles 6.
- 3) Les auteurs d'articles techniques recevront 25 tirés à part de leurs textes.
- 4) La responsabilité des articles n'incombe qu'à leurs auteurs.

Verkoopprijs

Per nummer :	België	75 BF
	Buitenland	90 BF
Abonnement :	België	250 BF
(4 nummers)	Buitenland	300 BF

Advertentietarief (4 nummers)

Per bladzijde	: 5.000 F
Per 1/2 bladzijde	: 3.000 F
Per 1/4 bladzijde	: 2.000 F

De cliché-onkosten vallen ten laste van de adverteerders.

Publicaties van artikels

- 1) Het Tijdschrift neemt artikels aan over wiskundige statistiek en toepassingen, over operationeel onderzoek en kwaliteitszorg.
- 2) De teksten dienen getipt gestuurd te worden naar het secretariaat van het Tijdschrift : 66, Neufchâtelstraat, Brussel 6.
- 3) De auteurs ontvangen 25 overdrukken van de technische artikels.
- 4) De auteurs zijn alleen verantwoordelijk voor de inhoud van hun teksten.