



La "Washington" doit être posée à la gauche de l'opérateur, son petit pied support relevé, l'oculaire des résultats tourné vers lui, et suffisamment éclairé.

Ainsi l'opérateur à la main droite libre pour noter les résultats des calculs.



Au commencement de toutes les opérations tous les boutons portés par la manivelle doivent être abaissés dans leur logement respectif sur les anneaux, et la lettre P qui est sur le 1^{er} anneau mobile de la machine doit être devant la flèche rouge marquée zéro. A ce moment là la machine est dite à zéro, et il apparaît un trait noir dans l'oculaire, des lectures des résultats, dans l'axe de celui-ci.

Description.

La « Washington » est composée d'autant de curseurs en forme de couronnes qu'il y a de données dans le calcul du ciment armé.

En partant de l'extérieur vers l'intérieur on trouve :

La première couronne fixe où sont marqués des poids en Kilogrammes jusqu'à la virgule.

Ces poids représentent le poids total uniformément réparti sur les dalles ou sur les poutres et aussi le poids sur les poteaux.

Les mêmes chiffres sans tenir compte de la virgule peuvent représenter aussi des moments fléchissants en Kgrcms, c'est-à-dire que le chiffre 600,0 représente 600 Kilogrammes ou 6.000 Kilogramme-centimètres (Kgcms) ou 60 Kilogramètres (Kgms).

Le deuxième anneau (qui est le premier anneau mobile) comporte la lettre P qui sert de repère pour les poids précédents et des échelles qui sont :

1° — Les longueurs ou portées des poutres, des dalles, des consoles, etc... qui se trouvent devant l'indice L.

L'échelle des diamètres des réservoirs qui se trouve devant l'indice D, etc...

Nous verrons les autres indices avec les exemples particuliers pour chaque cas.

Le troisième anneau comporte devant l'indice M les différentes valeurs à considérer pour le calcul du moment fléchissant. Comme on le voit, ces valeurs peuvent être prises de $\frac{PL}{1}$ jusqu'à $\frac{PL}{70}$.

Dans la position de repos ou de base de la machine, l'indice M se trouve devant la valeur $\frac{PL}{10}$ qui correspond au cas d'encastrement le plus généralement admis dans le calcul du béton armé, pour le calcul au milieu, des poutres et des dalles.

Ce même troisième anneau porte aussi les échelles bleues qui servent pour le calcul des étriers lorsque la valeur de M est différente de $\frac{PL}{10}$. Il y a lieu d'amener alors l'indice $\frac{M}{\omega}$ qui a trait aux étriers sur la valeur du moment choisi.

Nous verrons les autres échelles avec chaque exemple.

Le quatrième anneau comporte les échelles des différents taux de travaux pour l'acier et pour le béton.

Le chiffre de base de la machine est de 45 kilos pour le béton. On peut le faire varier de moins de 20 à plus de 80 kilos.

Rappelons que l'on peut admettre pour le béton dosé à 300 kilos, 45 kilos par cm^2 , à 350 kilos, 50 kilos et à 400 kilos, 56 kilos par cm^2 .

Pour l'acier le taux de travail de base — que l'on prend généralement — est de 1200 Kgrs. On peut le faire varier de 1000 à 1400 Kgrs et extrapoler.

Noter soigneusement que dans les calculs que nous aurons à faire nous devons prendre les échelles noires quand nous en serons au calcul relatif au béton et les échelles bleues quand nous en serons au calcul relatif à la section d'acier et à celle des étriers.



Les indices et échelles relatifs aux poutres en T sont marqués d'un T sur les cadrans, ceux relatifs aux dalles et aux poutres rectangulaires sont marqués d'un —.

Ce qui a trait aux poutres en T est groupé à droite, et ce qui a trait aux dalles et aux poutres rectangulaires est groupé à gauche de la machine lorsque celle-ci est à zéro.

Le cinquième anneau comporte les échelles des variations du coefficient m .

Le coefficient de base ou de repos de la machine est 15, valeur qui peut être choisie dans la plupart des cas.

Rappelons que ce coefficient peut être pris égal à 8 lorsque le diamètres des barres est égal au 1/10 de la plus petite dimension de la pièce et égal à 15 lorsque ce diamètre est égal au 1/20 de cette plus petite dimension, mais beaucoup d'auteurs admettent que l'on prenne dans presque tous les cas $m = 15$. Toutefois, en cas d'emploi de super-ciment on doit prendre 8, 7 et même moins, selon les données qui sont d'ailleurs fournies par les fabricants.

Le sixième anneau porte l'échelle relative aux épaisseurs des hourdis pour le calcul des poutres nervurées et l'échelle de la profondeur des réservoirs cylindriques.

Le septième anneau comporte devant l'indice b les échelles pour la largeur des poutres rectangulaires et des consoles, en centimètres, et devant l'indice $\frac{B}{H}$ la largeur des hourdis intéressés dans les poutres nervurées.

Le huitième anneau comporte des échelles indiquant la proportion de l'acier en compression par rapport à celle des aciers en tension dans les poutres en T et les poutres rectangulaires.

Le neuvième et dernier anneau ne comporte que les deux derniers indices relatifs aux proportions d'acier en compression par rapport aux aciers en tension.

Voici d'ailleurs résumé en un tableau les différents indices et boutons par anneaux.

Remarquer que les indices sont : ou les lettres dont on se sert habituellement dans les calculs, ou des dessins représentant le cas considéré. De ce fait, quand on s'est servi une seule fois de la " Washington ", on ne peut plus oublier son maniement.

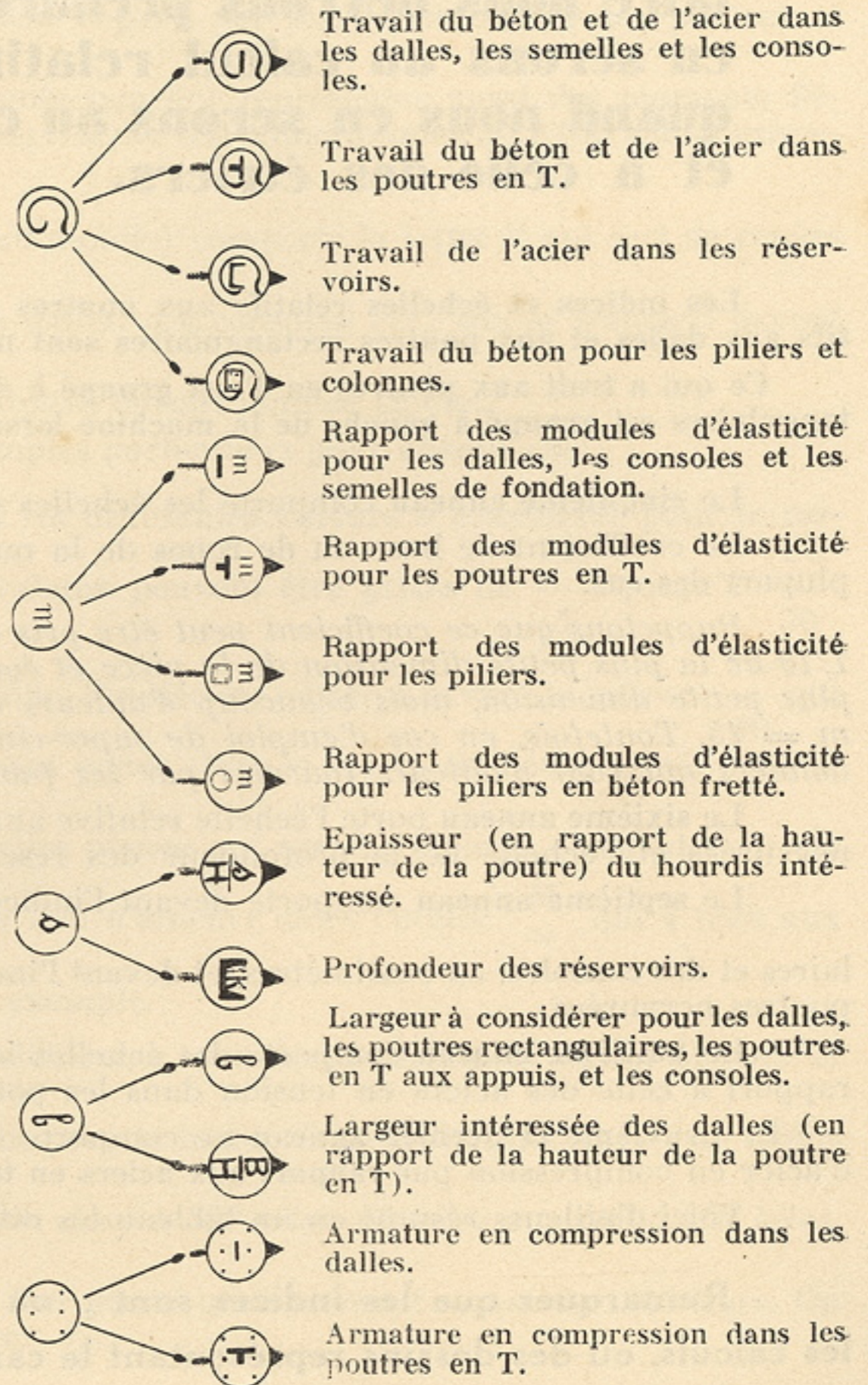
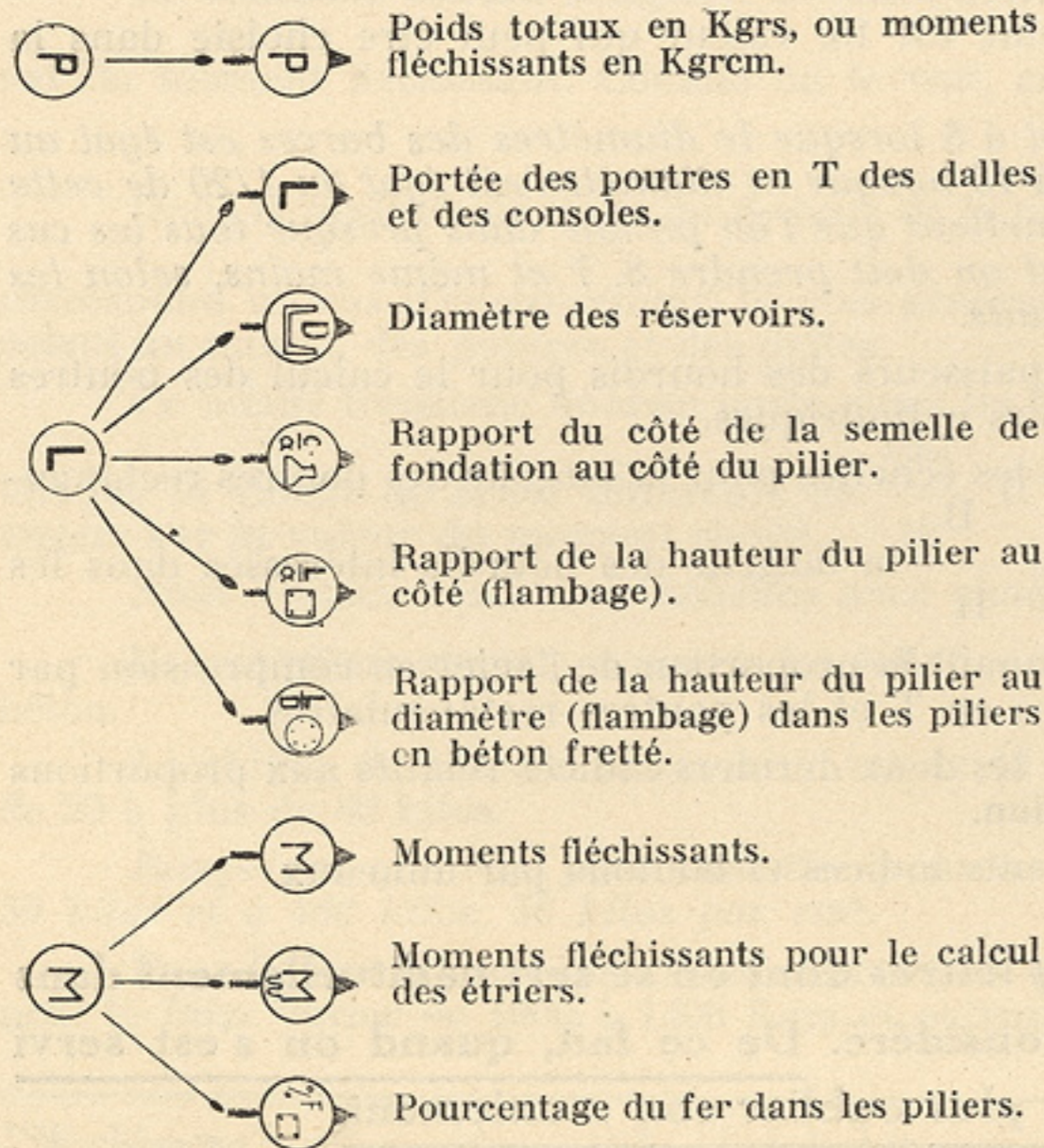
Désignation des boutons et des indices.

Bien noter que quand il y a 2 échelles la noire concerne le béton la bleue concerne l'acier. Les échelles noires sont généralement à l'intérieur des anneaux ; les échelles bleues à l'extérieur.

Ce qui a trait :

aux dalles est marqué par un \equiv
aux poutres nervurées par un T.
aux étriers par un ω .
aux fers en compression par $:::$
aux taux de travaux par un σ .

Les autres dessins s'expliquent d'eux-mêmes.



Cette description générale faite nous passons directement aux calculs de différents exemples qui feront mieux comprendre le maniement de la machine.

Nous donnerons généralement des exemples simples et des exemples plus compliqués.

Nous ne répéterons pas à chaque exemple les explications données aux exemples précédents que nous supposons connus, c'est pourquoi il y a lieu de suivre la présente notice dans l'ordre où elle est écrite.

Nous rappelons qu'avant chaque calcul il faut mettre la machine à zéro, c'est-à-dire enfoncer les boutons et en tournant la manivelle un peu brusquement ramasser les différents disques.

Poids propres et surcharges.

Dans tout ce qui suit nous admettons connu le poids propre du solide que l'on peut toujours estimer d'avance quitte à faire une retrouche.

A ce sujet rappelons qu'une dalle pèse environ 25 kilos par centimètre d'épaisseur ou 250 kilos par 10 centimètres et qu'une poutre de par exemple 30×60 pèse $3 \times 6 \times 2,5 = 45$ kilos par mètre de longueur.

A titre documentaire, rappelons aussi que les surcharges utiles à prendre dans les calculs sont de l'ordre ci-dessous par mètre carré :

| | |
|---|----------------|
| Pièces ordinaires d'appartement... | 100 à 150 kgs. |
| Grandes salles hôpitaux..... | 200 kgs. |
| Bâtiments pour agglomérations, casernes, etc. | 250 kgs. |
| Grandes salles de réception | 300 kgs. |
| Magasins : poids variable avec la nature et l'engorbement des denrées (générale- ment supérieur à | 500 kgs. |

Le poids de maçonnerie en mètre cube peut être pris égal à :

| | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Pierre de taille | 2.400 kgs. à 2.700 kgs. |
| Moellons. | 2.100 kgs. à 2.250 kgs. |
| Béton avec mortier ordinaire | 2.300 kgs. à 2.400 kgs. |
| Béton de ciment | 2.300 kgs. à 2.500 kgs. |
| Briques avec mortier ordinaire | 1.300 kgs. à 1.800 kgs. |
| Briques avec ciment | 1.700 kgs. à 1.800 kgs. |

Nous ne nous occuperons, au début de cette étude, que des calculs des poutres et des dalles au milieu.