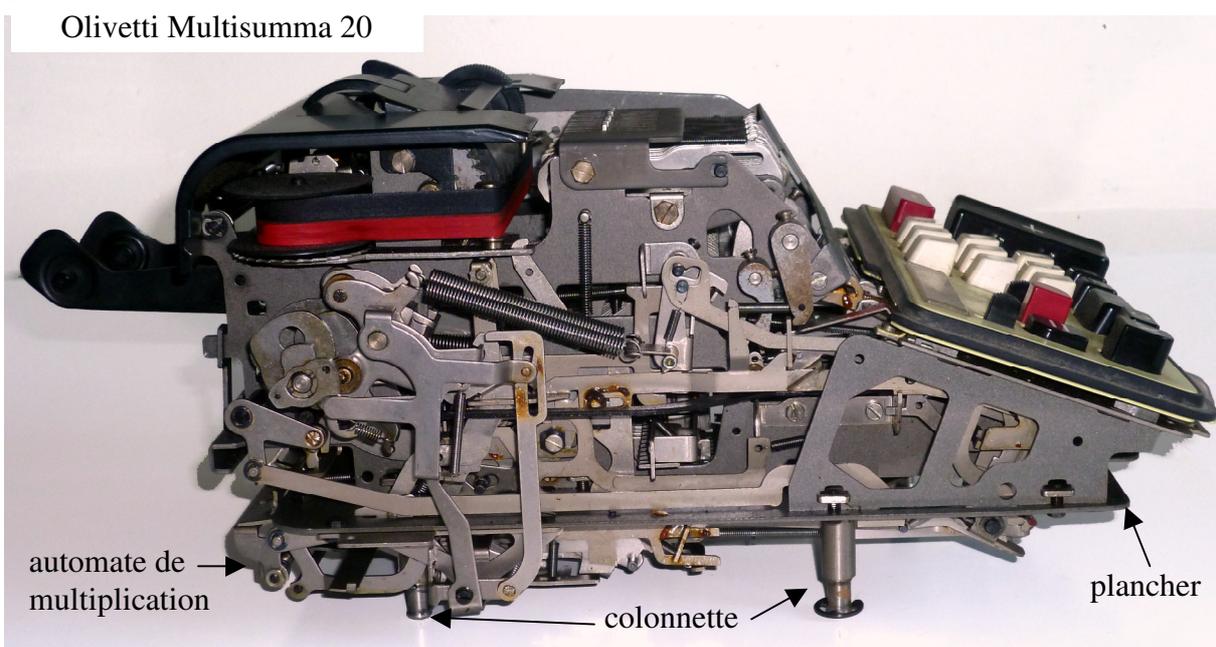
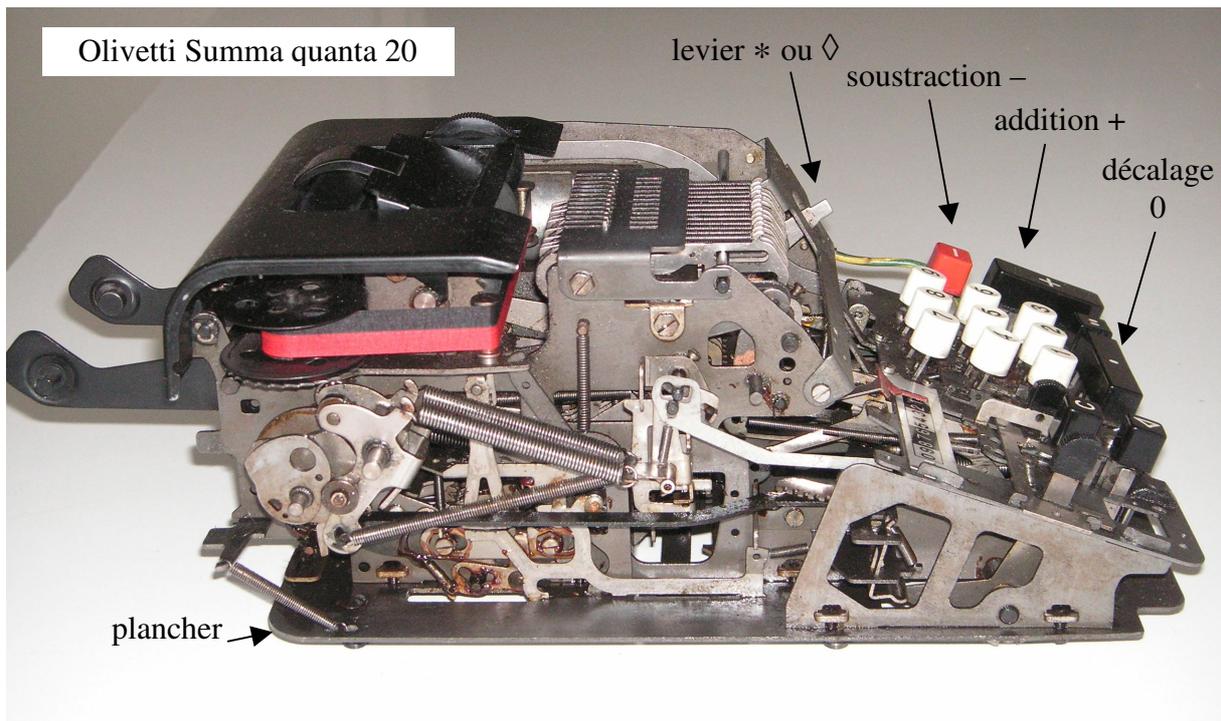


# Olivetti Multisumma 20

par Alain Guyot

## 1. Introduction

ACONIT possède une Olivetti Multisumma 20 (N° inventaire 20077). Comme le montrent les photos, cette machine (photo du bas) est en grande partie semblable à la Olivetti Summa quanta 20 (N° inventaire 19747). En fait, la Multisumma est une Summa quanta, plus une surcouche pour la multiplication automatique. L'automate séquençant la multiplication est logé dessous le plancher de la machine, ce dernier est rehaussé par quatre colonnettes pour dégager de la place. Cet automate n'occupe qu'une petite partie du volume dégagé.



## 2. Summa Quanta

La Summa quanta 20 est décrite par l'auteur dans un précédent article (dont la lecture est recommandée). L'automate de multiplication de la Multisumma utilise certaines fonctions de la Summa quanta, qui est toute entière contenue dans la Multisumma, notamment l'addition (touche +), la soustraction (touche -), le décalage (touche 0) et l'impression (levier \* ou ◇)

## 3. Multiplication

Comme la multiplication manuelle, la multiplication automatique est une suite d'additions et

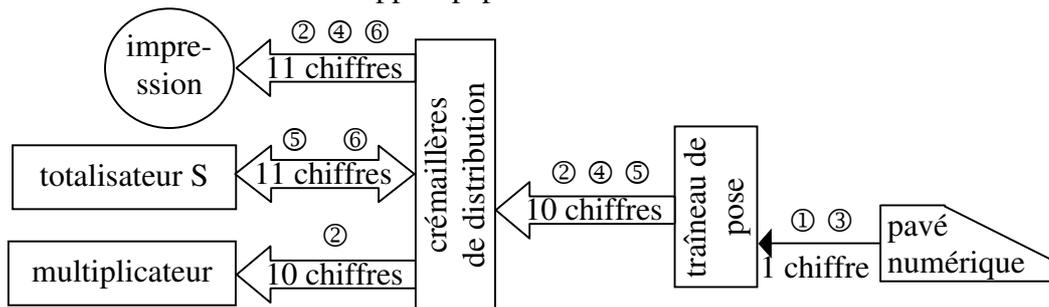


de décalages. Le mécanisme d'addition, assez complexe, est décrit dans la Summa quanta 20. Quant au décalage il s'effectue par le traîneau de pose. Par exemple la multiplication par 1789 enchaînera : 9 additions, un décalage, 8 additions, un décalage, 7 additions, un décalage, une addition et enfin impression du produit. Les produits se cumulent dans le totalisateur S. La machine exécute :  $S \leftarrow S + X \times Y$ .

## 4. Mémorisation et transferts de la multiplication

Dans la Multisumma, cinq registres mémorisent des nombres :

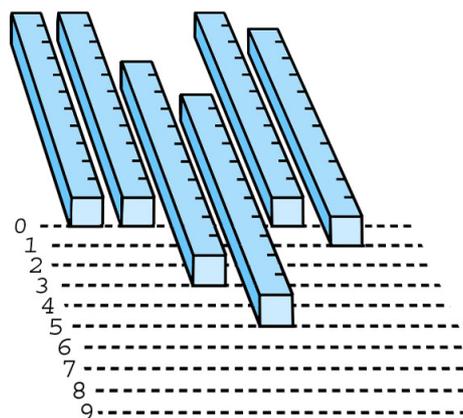
- 1- le traîneau de pose, décale, parallélise, remis à zéro lors de l'impression.
- 2- les crémaillères de distribution, remise à zéro à la fin de chaque cycle.
- 3- le multiplicateur, remis à zéro au cours de la multiplication
- 4- le totalisateur : nombres en signe/valeur-absolue, addition, soustraction, remise à zéro.
- 5- l'impression : écrit en signe/valeur-absolue sur un ruban de papier. Durée de mémorisation : celle du support papier.



- ① touches 0 à 9 : transfert chiffre à chiffre du multiplicande dans le traîneau de pose.
- ② touche  $\times$  : transfert du traîneau de pose dans le registre multiplicateur, impression et remise à zéro du traîneau de pose.
- ③ touches 0 à 9 : transfert chiffre à chiffre du multiplicande dans le traîneau de pose.
- ④ touche = : impression du multiplicande, le multiplicande reste dans le traîneau de pose.
- ⑤ multiplication par additions et décalages, nombre variable de cycles.
- ⑥ fin de la multiplication, impression du totalisateur S et remise à zéro du traîneau de pose.

## 5. Représentation du multiplicateur

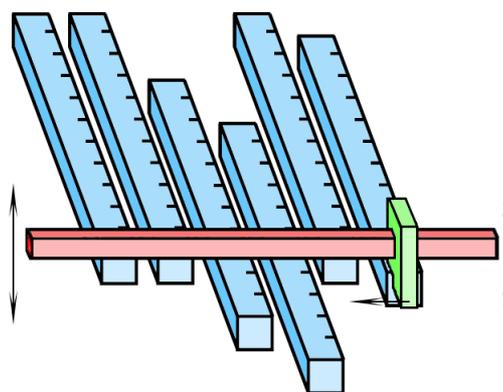
Chaque chiffre du multiplicateur est représenté par une barre coulissant longitudinalement qui peut prendre 10 positions discrètes. Par exemple les six barres du dessin ci-contre représente le nombre **003501**. Cette représentation est parfois appelée « thermométrique » pour une raison évidente. Dans la Multisumma le multiplicateur a 10 chiffres et les barres coulissantes ont une forme plus complexe.



## 6. Examen des chiffres du multiplicateur

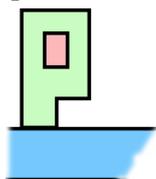
A chaque cycle, une tige (en rouge dans la figure) s'abaisse jusqu'à entrer en contact avec un obstacle puis revient à sa position de repos. Cette tige est mise en mouvement par une came de l'arbre moteur.

Porté par cette tige un coulisseau (en vert) se positionne successivement sur chacun des chiffres du multiplicateur, en commençant par le poids faible. Le mouvement de ce coulisseau est couplé avec celui du traîneau de pose qui décale (multiplie par 10) le multiplicande lorsque le coulisseau passe au chiffre suivant du multiplicateur.

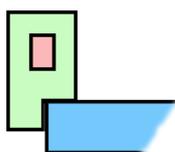


	abaissement de la tige (en rouge)	valeur du chiffre courant	action
1	faible (contact ergot du coulisseau)	$> 1$	addition (touche +)
2	moyenne (contact coulisseau)	$= 1$	addition (+) et décalage (0)
3	forte (contact barre)	$= 0$	décalage (touche 0)
4	totale (pas de contact)	tous les chiffres à 0	impression produit, fin

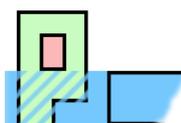
De plus un mouvement vers l'arrière de la tige (rouge) décrémente le chiffre courant du multiplicateur en reculant la barre de une position.



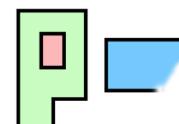
ergot touche la barre :  
chiffre courant  $> 1$



chanfrein touche le bout  
de la barre :  
chiffre courant  $= 1$



tige touche une barre :  
chiffre courant  $= 0$   
 $\exists$  chiffre(s)  $\neq 0$

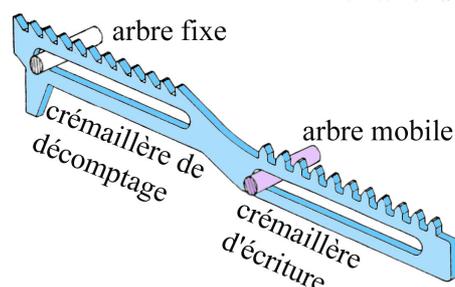


pas de contact :  
tous les chiffres  $= 0$

## 7. Barres de mémorisation du multiplicateur

Les barres de mémorisation du multiplicateur sont en tôle découpée de 0,8 mm d'épaisseur et de 65 mm de longueur. Elles sont percées de deux goussets traversés par des arbres de maintien.

L'arbre de gauche est fixe, l'arbre de droite (pourpre) peut de soulever légèrement pour que la crémaillère d'écriture du multiplicateur engrène un segment d'engrenage.



## 8. Mécanisme d'écriture du multiplicateur

Sur le dessin ci-contre on observe :

- 1- la barre de mémorisation d'un chiffre du multiplicateur (en bleu)
  - 2- les peignes qui positionnent dans leurs fentes les barres de mémorisation du multiplicateur (en blanc)
  - 3- le linguet et son ressort qui discrétise les positions de la barre (en jaune hachuré)
  - 4- le segment d'engrenage d'écriture (en jaune).
  - 5- l'arbre (en pourpre) qui commande l'engrènement de la barre et du segment d'engrenage
  - 6- la crémaillère de distribution (en gris)
- Ce dispositif est en 10 exemplaires.

La crémaillère de distribution (en gris) est relevée par des ressorts et abaissée par une came du moteur électrique. Elle transmet son mouvement à la barre de mémorisation lors de l'écriture du multiplicateur.

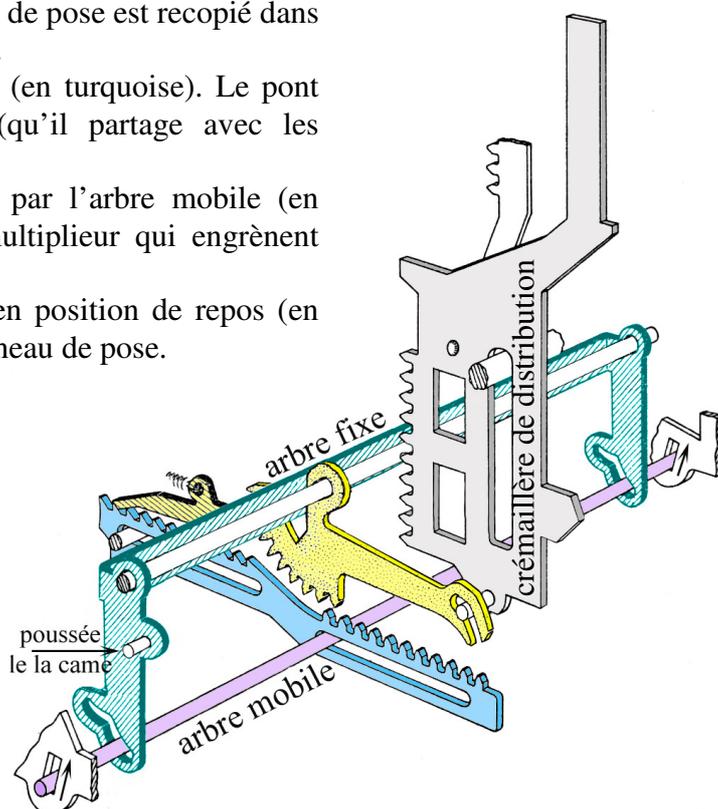
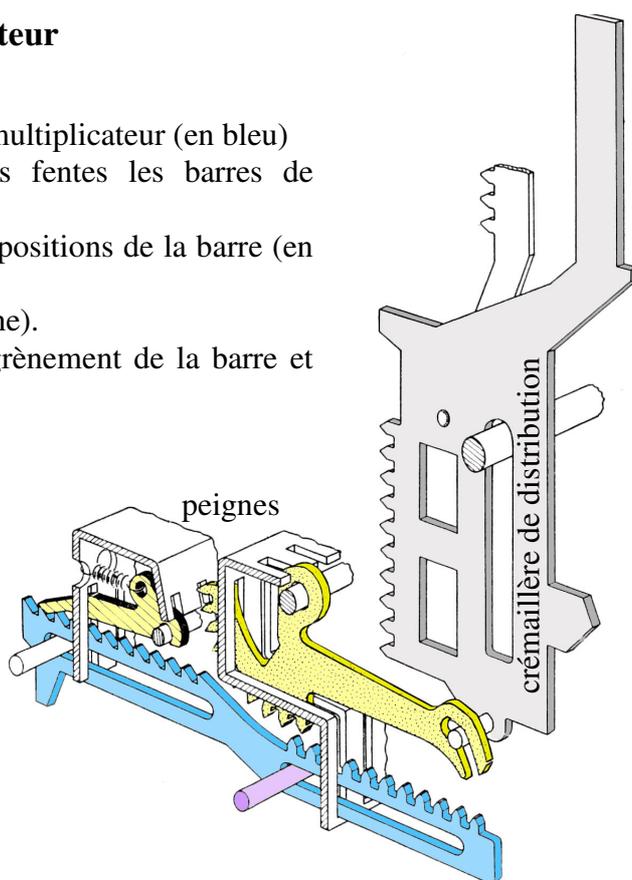
La crémaillère de distribution est connectée au traîneau de pose, au totalisateur et à une roulette d'impression (voir l'article sur la Summa quanta). L'amplitude du mouvement de la crémaillère est proportionnelle à la valeur à transférer.

Lorsque la touche  $\times$  est enfoncée, le traîneau de pose est recopié dans les crémaillères de distribution puis imprimé.

Ensuite une came pousse le pont d'écriture (en turquoise). Le pont d'écriture pivote autour de l'arbre fixe (qu'il partage avec les segments d'engrenage)

Le pivotement du pont d'écriture soulève par l'arbre mobile (en pourpre) les barres de mémorisation du multiplieur qui engrènent alors les segments d'engrenage (en jaune).

Au retour des crémaillères de distribution en position de repos (en bas), le multiplicateur prend la valeur du traîneau de pose.

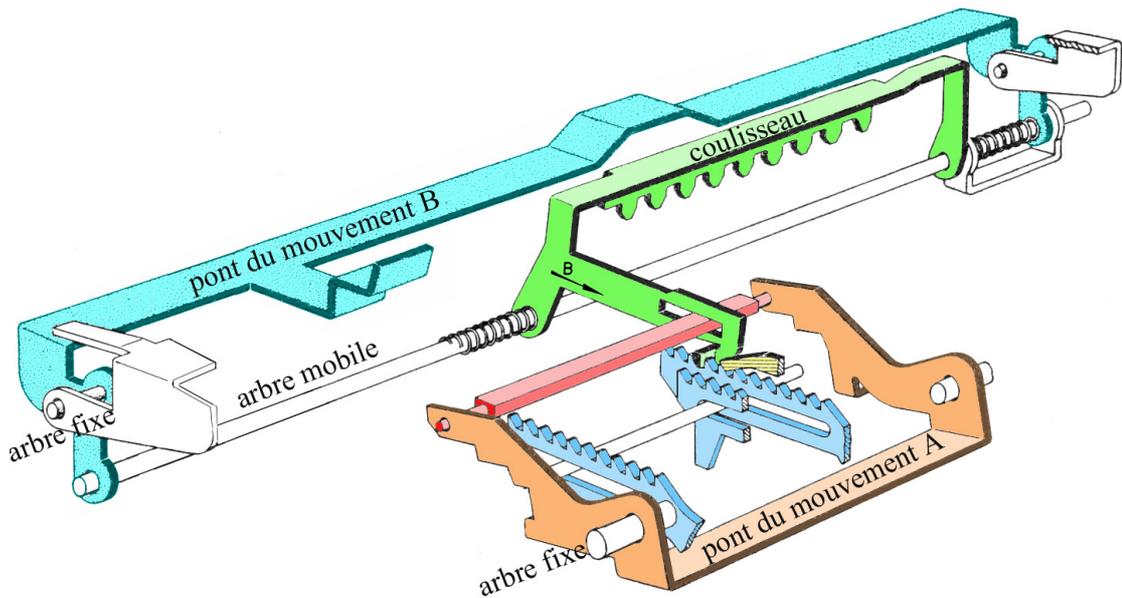
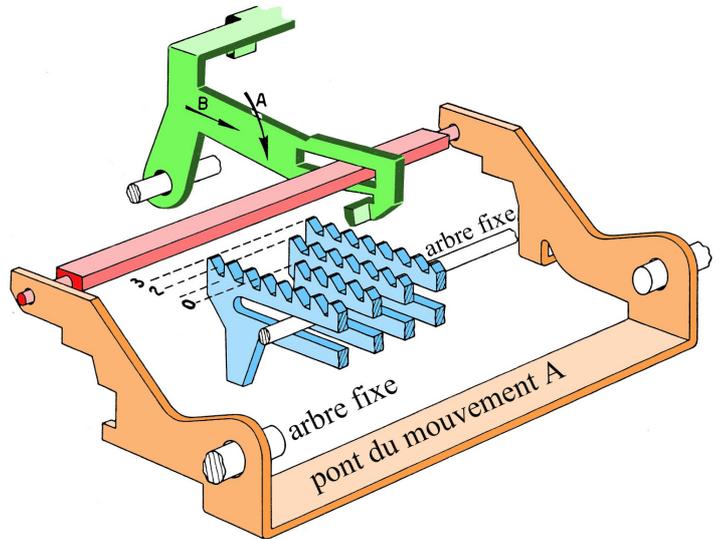


## 9. Mécanisme de décrémentation du chiffre courant du multiplicateur

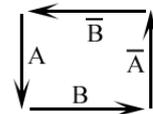
Le sondage et la décrémentation se font en deux temps :

- A- Le pont A (orange) pivote sur son arbre, abaissant la tige rouge jusqu'à ce que l'ergot (vert) touche la barre du chiffre courant. L'amplitude du mouvement de l'étrier orange sonde la valeur du chiffre courant du multiplicateur.
- B- Le pont B (turquoise) pivote sur son arbre, entraînant l'ergot (vert) de un pas de la crémaillère de décomptage.

Ensuite l'ergot vert retourne à sa position initiale pendant que le linguet (jaune) stabilise la barre de mémorisation du chiffre courant du multiplicateur sur une position discrète.



Les mouvements entrelacés A et B sont provoqués par des cames décalées sur l'arbre à came entraîné par le moteur.

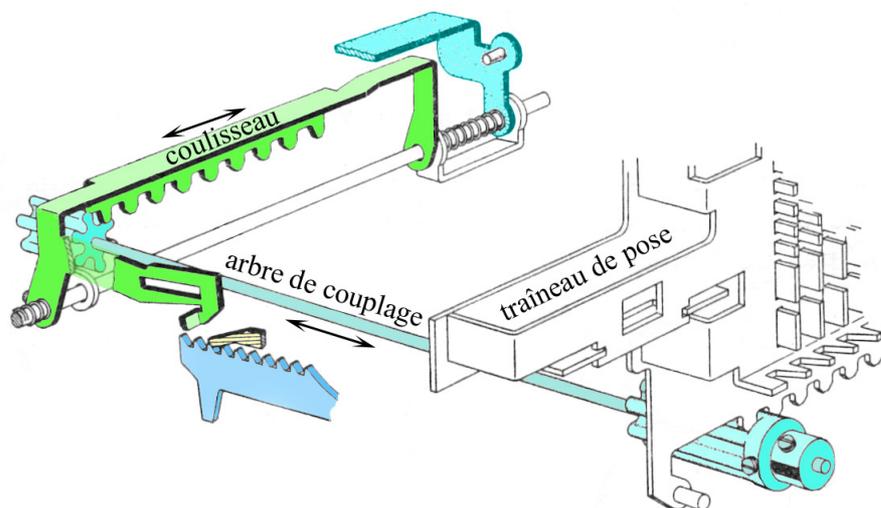


## 10. Mécanisme de passage au chiffre suivant

Le passage au chiffre suivant du multiplicateur est couplé avec le décalage à gauche du multiplicande, qui se trouve dans le traîneau de pose. Le traîneau de pose est entraîné par le moteur. C'est donc le traîneau qui déplace le coulisseau pour le faire passer au chiffre suivant.

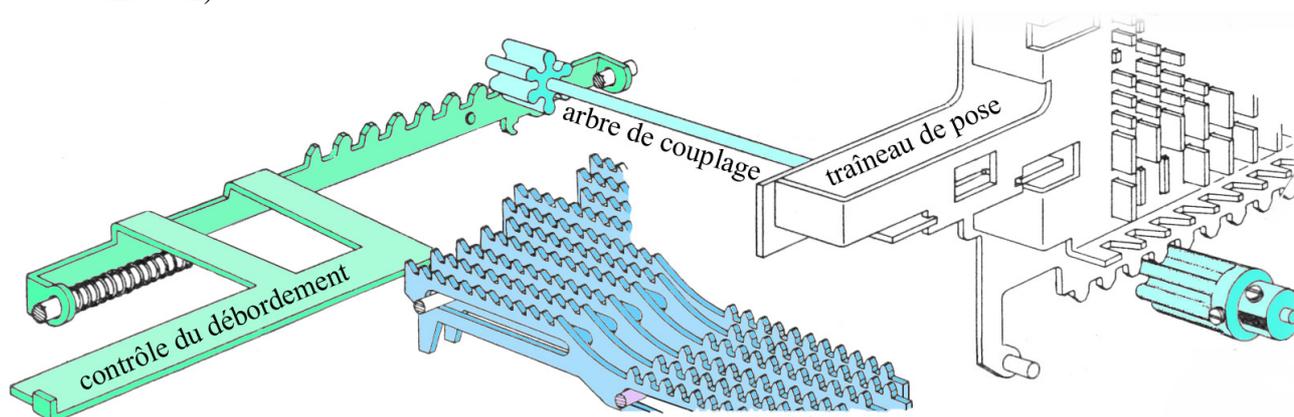
Le coulisseau et le traîneau de pose sont couplés pendant la multiplication par un arbre portant un engrenage à chaque extrémité.

Cet arbre de couplage se déplace longitudinalement pour engrener le coulisseau quand la touche = est enfoncée et le désengrener quand le traîneau de pose est revenu à 0 à la fin de la multiplication.



## 11. Contrôle du débordement

Le même arbre de couplage sert également à déplacer un châssis destiné à éviter les débordements dans les multiplications. Il y a débordement quand le produit est trop grand pour s'écrire avec les 11 chiffres du totalisateur. Dans la Multisumma, la touche = ne peut pas être enfoncée si le nombre de chiffre du multiplicateur (dans les barres) plus le nombre de chiffres du multiplicande (dans le traîneau de pose) est supérieur à 11 (nombre de chiffres du totalisateur).



Pendant la saisie du multiplicande, c'est-à-dire après enfoncement de la touche  $\times$ , le traîneau de pose est couplé par l'arbre avec un châssis de contrôle du débordement. Chaque fois qu'on pose un nouveau chiffre du multiplicande dans le traîneau de pose, celui-ci se décale d'un pas vers la gauche, entraînant le déplacement d'un pas vers la droite du châssis de contrôle.

Ce châssis passe derrière les barres du multiplicateur dont la valeur = 0, sans les toucher. Par contre quand il rencontre une barre  $\neq 0$ , il se bloque et bloque la touche = ainsi que le pavé numérique.

C'est à l'utilisateur d'exécuter une manœuvre correctrice pour débloquer la machine.

## 12. Débordement

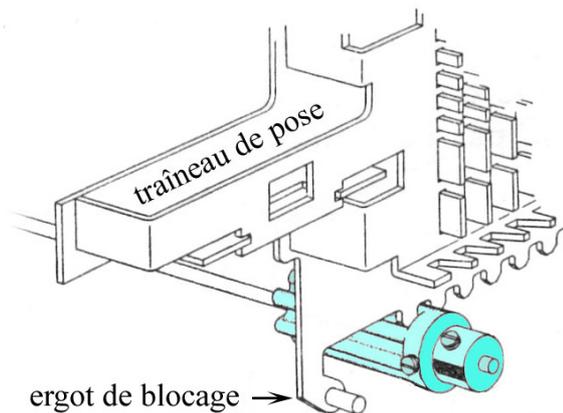
Il y a débordement lorsque le résultat mathématique ne peut pas s'écrire avec les 11 chiffres du totalisateur. La Multisumma est munie d'un dispositif anti-débordement pour la multiplication. Ce dispositif est un peu sévère : par exemple  $316\,227 \times 316\,228$  est interdit alors que le produit  $99\,999\,831\,756$  ne déborde pas.

Par contre il n'y a pas de dispositif pour l'addition. Si après l'addition de nombres positifs on obtient un total négatif il y a débordement et il suffit d'ajouter (à la main)  $99\,999\,999\,999$  à la valeur absolue du totalisateur pour obtenir le résultat correct. Pour que l'addition déborde il faudrait ajouter plus de dix fois le plus grand nombre possible :  $9\,999\,999\,999$  (ce qui demeure peu probable).

## 13. Multiplication par zéro

Un ergot de blocage sur le traîneau de pose empêche l'enfoncement des touches 0,  $\times$  et = quand le traîneau est en position de repos à droite (c'est-à-dire vide). Cela empêche :

- 1- de poser un nombre commençant par 0
- 2- de multiplier avec un multiplicateur nul
- 3- de multiplier avec un multiplicande nul



## 14. Multiplication négative

Un bouton rouge à côté de la touche = permet la multiplication négative  $S \leftarrow S - X \times Y$ . Pour cette opération on remplace les additions par des soustractions, le reste de l'algorithme est inchangé.

## 15. Conclusion

Dans un autre article nous présenterons la multiplication semi-automatique et la multiplication réduite, dont la réalisation par Olivetti précède la Multisumma 20.

La multiplication automatique permet d'imprimer sur le papier le multiplicateur, puis le multiplicande et enfin le produit des deux, d'une façon très naturelle.

De plus lors de la pose on peut éventuellement corriger ces valeurs en effaçant le chiffre le plus à gauche.

Par contre la Multisumma 20 ne permet pas de transférer le totalisateur dans le multiplicateur pour effectuer  $X \times Y \times Z$  par exemple. On peut se demander pourquoi les ingénieurs d'Olivetti n'ont pas ajouté une commande pour ce transfert parfaitement permis par la structure de la machine.

Enfin la Multisumma 20 efface le multiplicateur lors de l'opération, rendant ainsi pénible plusieurs multiplications successives par un facteur constant.