

L'additionneuse mécanique

Matériel - Matériel Meccano : plateau A et plateau B; morceau de craie.

Travaux préparatoires

Modifiez ainsi le montage conservé depuis le travail de la fiche n° 21 :

1^o Eloignez de 1 trou les deux bandes de 5 trous destinées à porter la manivelle, de manière à les poser comme l'indique la figure 1 ci-contre.

2^o Ajoutez les trois grandes roues portant des chiffres sur leur bande : les moyeux de ces roues sont placés comme indiqué sur la figure.

3^o Placez sur la manivelle une roue de chaîne de 14 dents (n° 96a) et faites passer la chaîne sur cette roue. Après avoir maintenu cette manivelle au moyen d'une clavette (voir figure), vissez la roue de 14 dents sur l'arbre en face de la roue de 28 dents du différentiel.

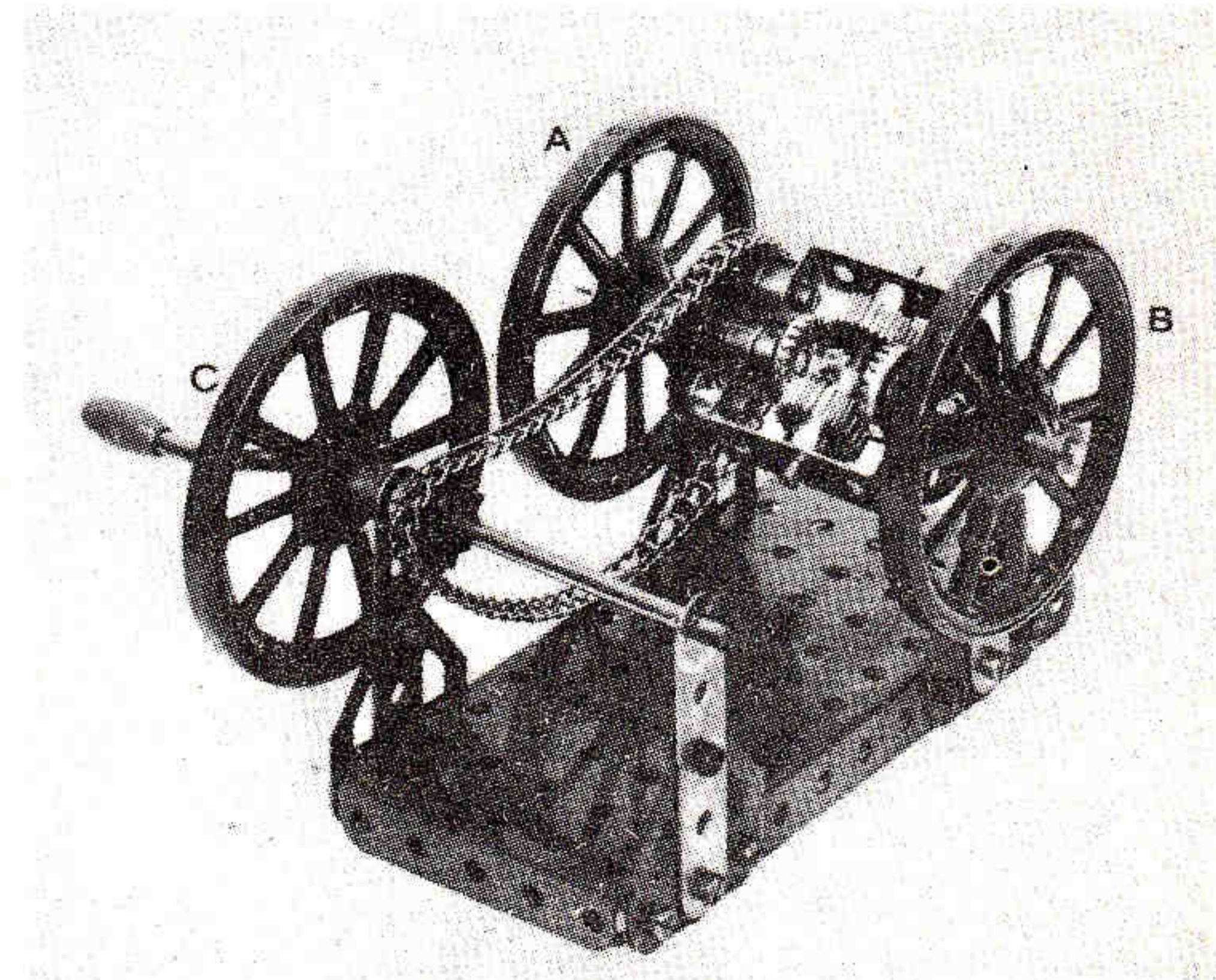


Figure 1. — Vue d'ensemble de la machine à construire.

ÉTUDE DU DIFFÉRENTIEL DÉMULTIPLIÉ

Expérience 1 : Propriétés du différentiel.

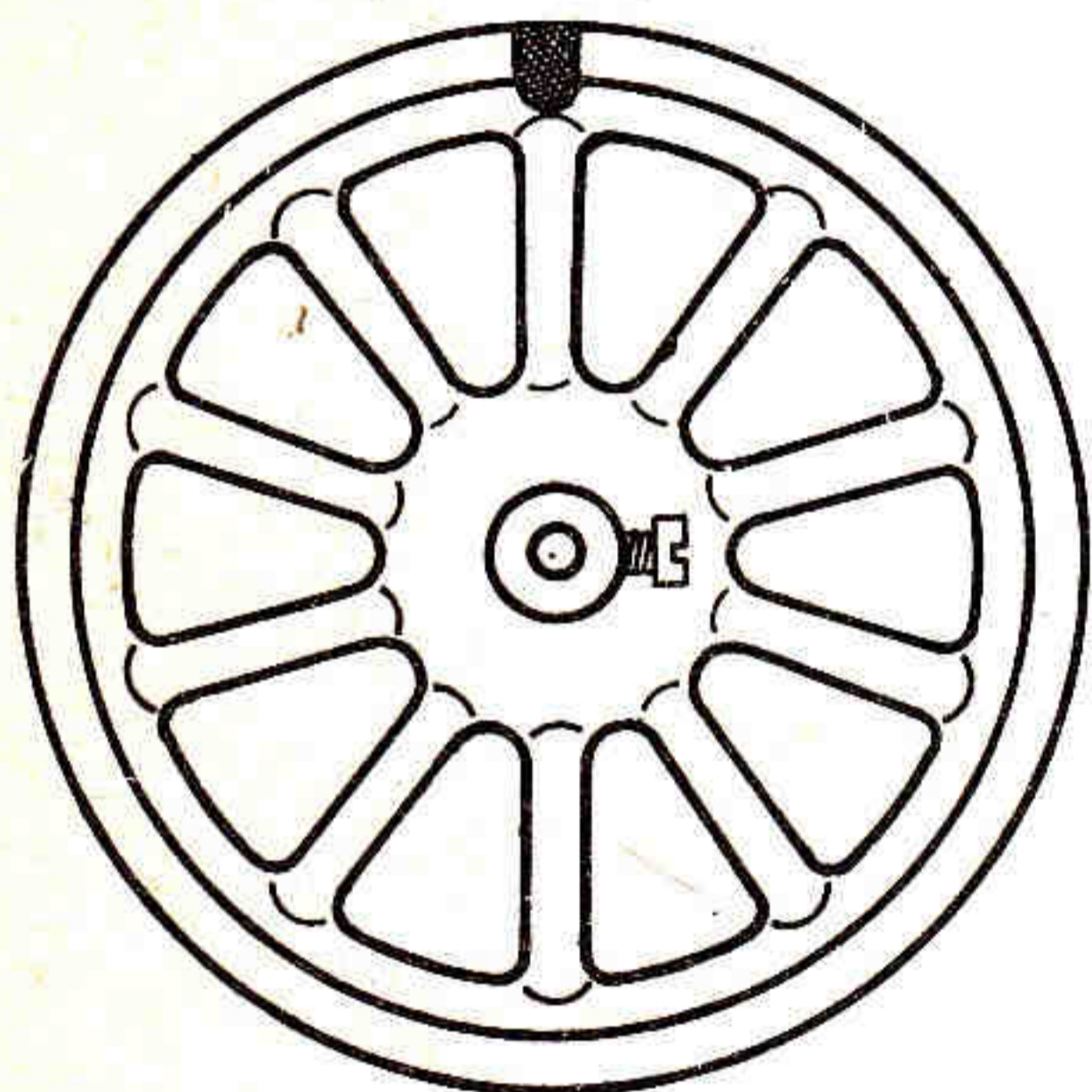


Figure 2. — Le trait de repère à tracer à la craie est placé à la partie supérieure de chaque roue, à la verticale de l'axe de cette roue.

Sans tenir compte pour l'instant des chiffres marqués sur le bandage des grandes roues à rayons de la machine construite, tracez un trait à la craie à la partie supérieure de chacune des trois grandes roues, ainsi que sur la dent supérieure de la roue de chaîne de 28 dents du boîtier porte-satellites (voir figure 2 ci-contre).

1^{re} phase : Rotation de la roue A.

Immobilisez de la main la grande roue B (voir figure 1)

dans sa position actuelle, le trait marqué à la craie étant placé à sa partie supérieure. Au moyen de la manivelle, par l'intermédiaire de la chaîne, faites effectuer à la grande roue A — et au planétaire qui en est solidaire — deux tours complets qui ramènent le trait de repère de la roue A à son point de départ; observez simultanément le nombre de tours effectués par la roue de chaîne du boîtier, grâce au trait de repère qu'elle porte également, puis répondez à la question ci-dessous.

Pour deux tours effectués par la roue A, combien de tours fait la roue de chaîne du boîtier?

2^e phase : Action sur la roue C.

Remplacez les grandes roues de manière que leur trait de repère se trouve comme à la figure 2, puis recommencez la même opération (2 tours de la roue A, la roue B étant immobilisée), mais observez plus particulièrement, maintenant, le nombre de tours effectués par la grande roue C.

Pour deux tours effectués par la roue A, combien de tours fait la roue C?

3^e phase : Rotation des roues B et C.

Recommencez l'expérience, mais en immobilisant la roue A et en faisant effectuer deux tours complets à la roue B — et au planétaire qui en est solidaire; observez simultanément la rotation de la roue dentée du boîtier et celle de la roue C.

Pour deux tours effectués par la roue B, combien de tours effectuent

— la roue dentée du boîtier?

— la grande roue C?

Comparez le nombre de tours effectués par l'une des deux roues A ou B tournant seule (ou par le planétaire qui en est solidaire) au nombre de tours faits en même temps par le boîtier. Que fait le boîtier?

Comparez maintenant le nombre de tours effectué par l'une des deux roues A ou B à celui fait par la roue C. Que remarquez-vous?

Pourquoi en est-il ainsi, alors que le différentiel est directement relié par une chaîne à l'axe de la roue C (observez les nombres respectifs de dents des deux roues reliées par cette chaîne)?

● Grâce à une démultiplication de 2, réalisée entre le boîtier du différentiel et la roue C, cette dernière fait un nombre de tours égal à celui effectué, soit par la roue A, soit par la roue B.

PRINCIPE DE L'ADDITIONNEUSE

Expérience 2 : Propriétés du montage.

Placez les trois grandes roues A, B et C comme au début de l'expérience précédente, de manière que les trois traits de repère marqués à la craie se trouvent en haut de la roue (au besoin, refaites ces marques si elles sont effacées).

1^{re} phase : Somme de deux nombres.

Tout en observant le nombre de tours de la roue C, effectuez successivement, dans un même sens, avec les deux roues A et B, les nombres de tours indiqués ci-dessous (étant entendu qu'on immobilise l'autre roue pendant que la roue désignée tourne); reportez ci-dessous les résultats obtenus.

1^{er} essai : 1 tour à la roue A, puis 2 tours à la roue B.

2^e essai : 3 tours à la roue A, puis 2 tours à la roue B.

Tours effectués par la roue C :

1^{er} essai :; 2^e essai :

Le nombre de tours de la roue C, à chaque essai, correspond à quelle opération effectuée avec les nombres représentant les tours faits par les roues A et B?

RÉALISATION DE L'ADDITIONNEUSE

Expérience 3 : Fonctionnement de l'appareil.

1^{re} phase : Mise en place des roues.

Effacez les traits à la craie tracés précédemment sur les roues, et faites maintenant pivoter les trois roues de telle manière que le zéro marqué sur leur bandage soit maintenant placé à la partie supérieure, verticalement à l'axe. Pour réaliser cette mise en place, desserrez simplement la vis de fixation de chaque roue et, après avoir effectué la rotation nécessaire, immobilisez à nouveau la roue sur son axe dans la bonne position.

Lorsque l'une de ces roues effectue une rotation telle que le chiffre suivant passe à la partie supérieure, quelle fraction de tour effectue cette roue?

2^e phase : Exécution d'une addition.

En considérant uniquement les chiffres qui se placent à la partie supérieure des roues, verticalement à l'axe, déplacez — successivement — la roue A jusqu'à ce que le 5 marqué sur cette roue se trouve à la partie supérieure, et la roue B jusqu'à ce que le 2 marqué sur cette roue soit dans la même position. Notez alors ci-dessous quel est le chiffre de la roue C qui s'est placé dans la même position.

Quel chiffre est placé à la partie supérieure de la roue C?

Quelle opération, par rapport aux deux nombres indiqués par les roues A et B, avez-vous ainsi effectuée?

3^e phase : Addition simultanée.

Remplacez les roues A et B de manière que leur zéro soit à

2^e phase : Somme de deux fractions.

Un résultat identique est obtenu si, au lieu de considérer des tours complets, on fait effectuer aux roues A et B des fractions de tour (on additionne alors des fractions).

Ainsi, en vous repérant au moyen des rayons (puisque les roues ont 10 rayons, l'intervalle entre chaque rayon correspond à 1/10 de tour), faites effectuer, aux roues A et B, les fractions de tour indiquées ci-dessous, tout en notant la fraction indiquée par la roue C (à reporter ci-dessous).

3^e essai : 1/10 de tour à la roue A, puis 3/10 de tour à la roue B.

4^e essai : 4/10 de tour à la roue A, puis 4/10 de tour à la roue B.

Dixièmes de tour effectués par la roue C :

3^e essai :; 4^e essai :

● La machine obtenue fonctionne comme une additionneuse mécanique : le nombre de tours faits par la roue C (roue additionneuse) correspond à la somme des tours effectués par les roues A et B.

la partie supérieure (celui de la roue C devant alors avoir également repris une position identique).

Faites tourner en même temps les deux roues A et B, dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre, de manière à placer, à la partie supérieure, le 4 marqué sur chacune de ces roues; notez ce qu'indique alors la roue C et répondez aux questions qui suivent.

Qu'indique la roue C?

Les mouvements des deux roues A et B peuvent-ils donc être effectués en même temps?

● Dans cette machine, les rotations de la roue C correspondent à la somme des rotations effectuées par les roues A et B : il s'agit d'une additionneuse mécanique.

Si on combine cette machine avec des compte-tours (fiche n° 20), on peut additionner des nombres de plusieurs chiffres.

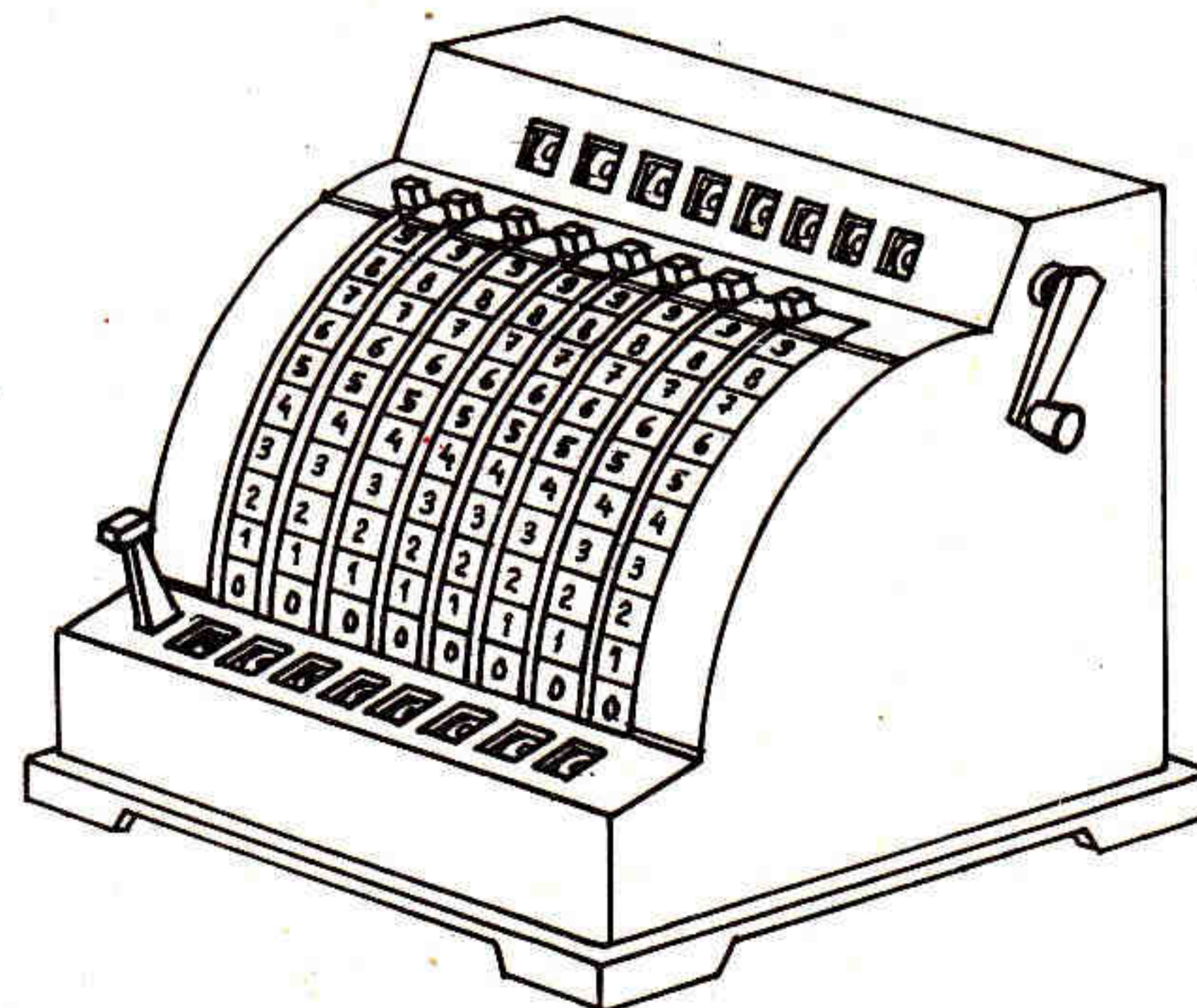


Figure 3. — Additionneuse mécanique. Cette machine permet d'additionner des nombres. Pour transcrire un nombre, on place, dans chaque colonne, le curseur en face du chiffre à reporter; un tour de manivelle, et la machine enregistre le nombre donné.

■ En fin de séance, tous les montages Meccano utilisés seront démontés.