



## La machine à diviser

**Matériel** - Matériel Meccano : plateau A; 2 attaches-lettres.  
Papier millimétré; ciseaux; crayons de couleur.

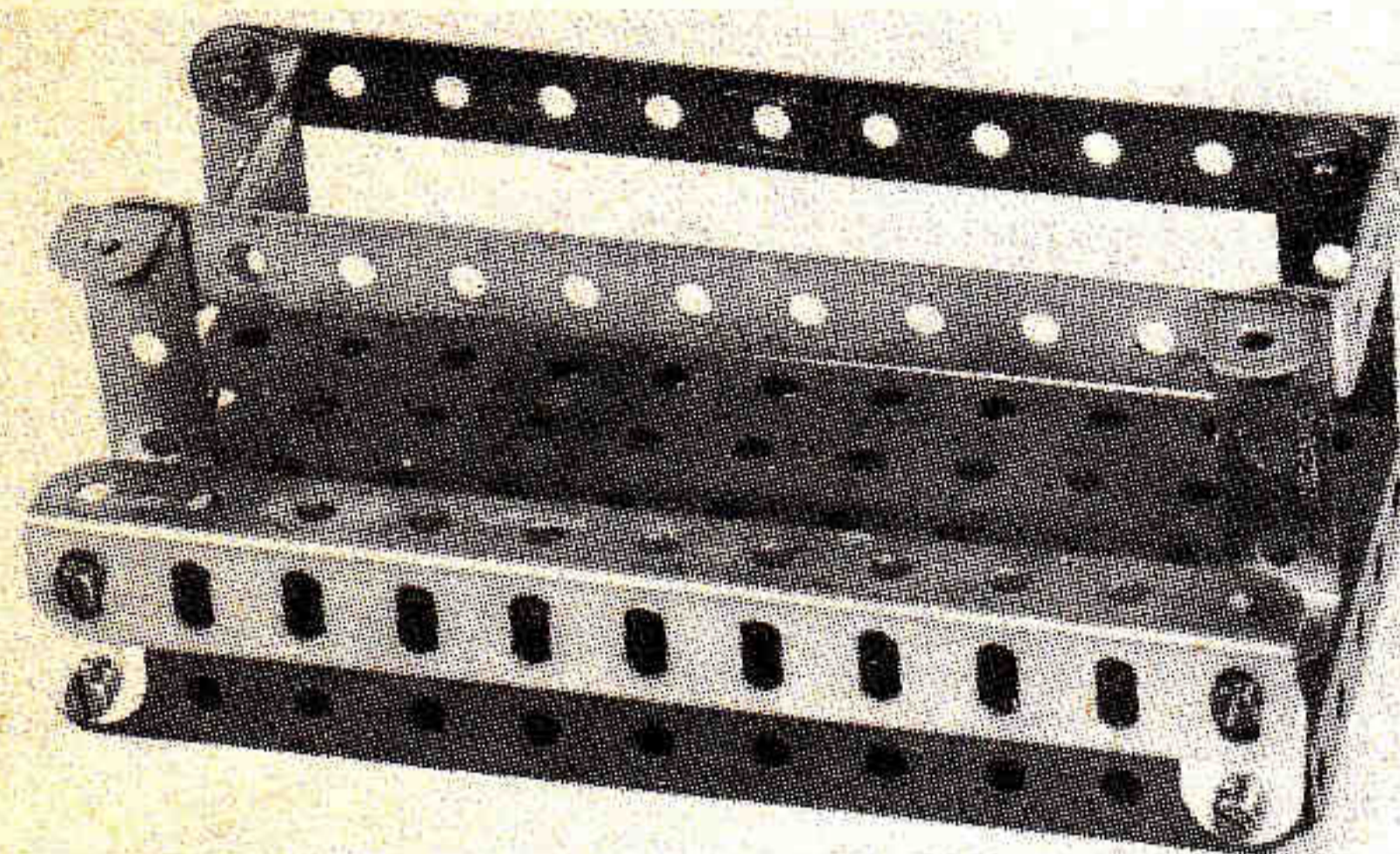


Figure 1. — Support du curseur.

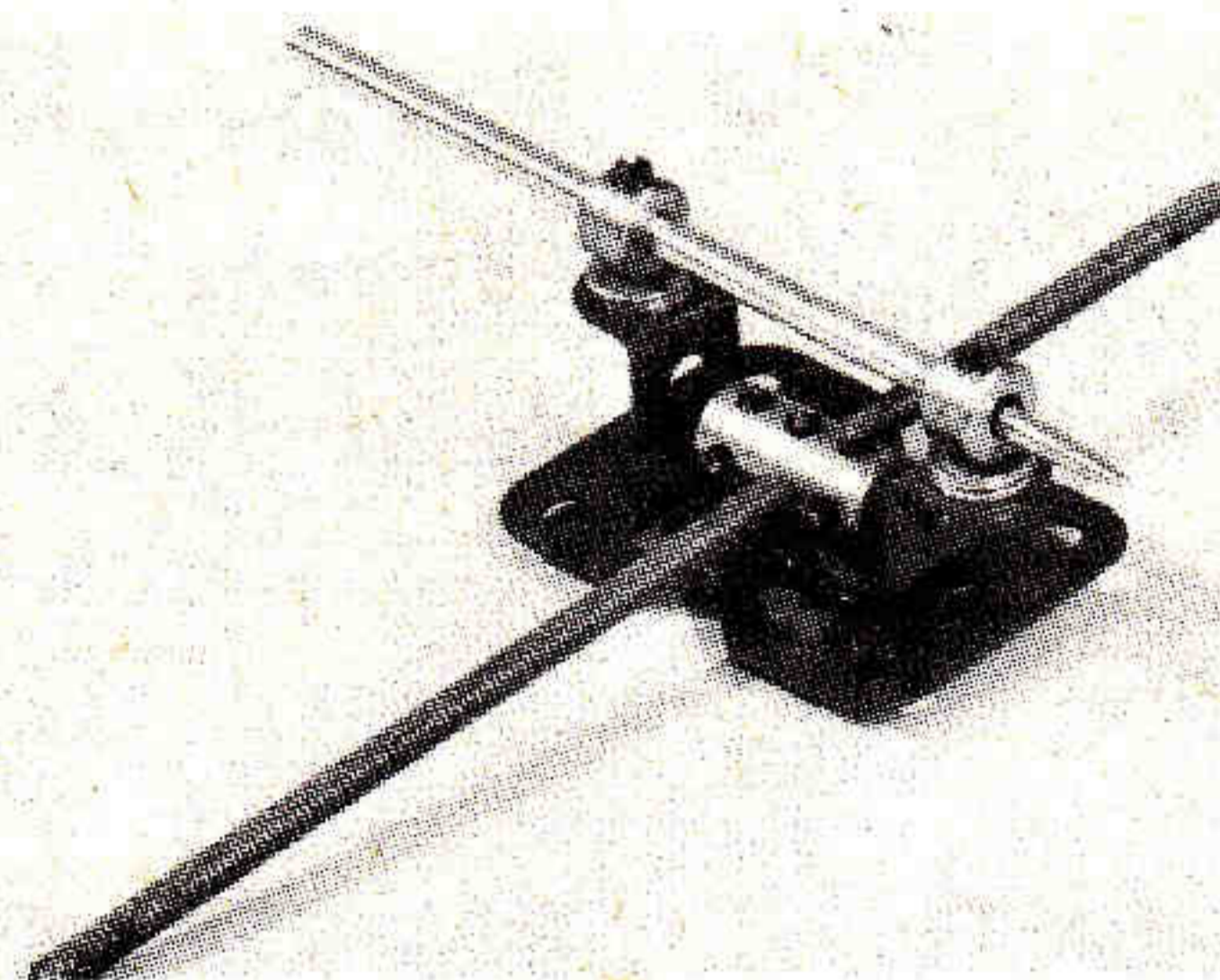


Figure 2. — Curseur et tige filetée.

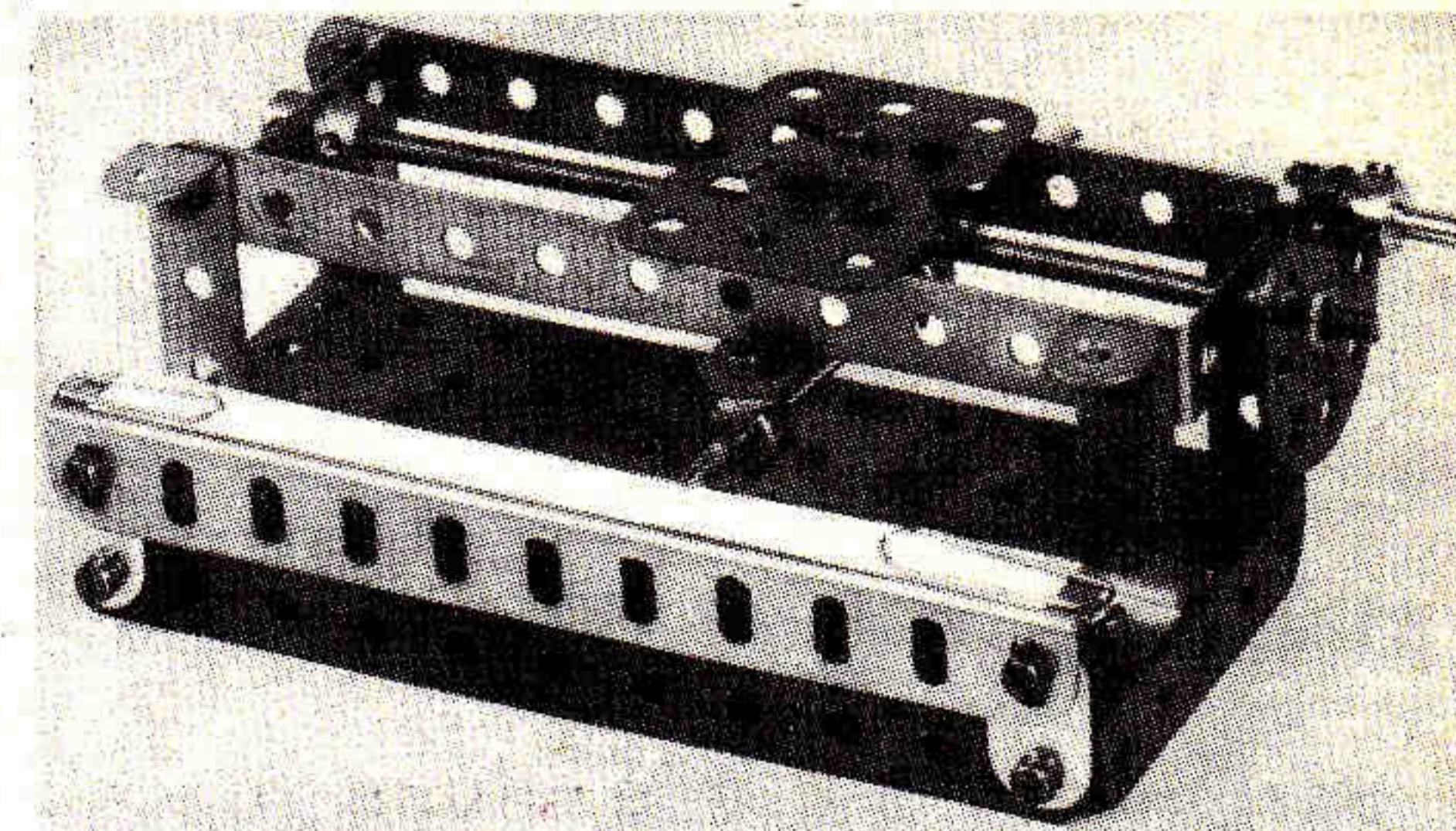


Figure 3. — Machine à diviser montée.

### Travaux préparatoires

L'appareillage à monter sera réalisé en deux parties, les élèves du groupe se partageant éventuellement ces tâches :

— le support (voir figure 1) dans lequel les deux bandes de 11 trous (n° 2) sont fixées, à l'arrière, sur deux bandes de 5 trous (n° 5) et, à l'avant, sur deux bandes coudées de 3 trous (n° 48);

— la tige filetée et son curseur (voir figures 2 et 3).

#### Montage du curseur.

Lors de la préparation de ce curseur, la pièce n° 63 (voir figure 2) est orientée de manière que l'on dispose de deux pas de vis. Dans ces deux filetages, introduisez les vis qui, dans le montage, maintiennent les deux embases triangulées droites (n° 126a) et les deux équerres renversées (n° 125) : utilisez, pour cette fixation, la patte des équerres renversées portant un trou allongé. D'autre part, intercalez deux rondelles-disques (n° 38) entre la patte de l'équerre renversée et la bague d'arrêt supportant la tige filetée (n° 36c).

Pour achever le montage, il est nécessaire de démonter au moins l'une des bandes de 11 trous (n° 2), afin que l'on puisse y introduire le curseur.

Le curseur étant en place, réglez l'écartement des deux équerres renversées pour qu'elles soient bien en contact avec les deux bandes qui servent de guides : il doit y avoir le moins de jeu possible afin que ce curseur se déplace sans

à-coups sous l'action de la tige filetée. Ce réglage s'effectue en desserrant quelques instants les vis qui fixent les embases et les équerres renversées sur la pièce n° 63 (voir figure 3).

#### Réglage de la pointe

Les deux parties du montage étant réunies, il reste à régler la position de la pointe de la tringle effilée (n° 36c) placée sous le curseur. La pointe de cette tringle doit être située très légèrement au-dessus de la cornière (n° 9), à moins d'un millimètre de cette dernière, comme indiqué sur la figure 3. Réglez la position de la cornière grâce au glissement que permettent les trous allongés de cette cornière et des deux supports plats la fixant à la plaque.

#### Achèvement du montage

Finalement, comme indiqué sur la figure 3, placez à chaque extrémité de la tige filetée de 15 cm (n° 79a), d'une part une roue Barillet (n° 24) et, d'autre part, deux bagues d'arrêt (n° 59). La manivelle placée sur la roue à barillet est elle-même formée d'une tringle de 2,5 cm (n° 18b), passée dans l'un des trous de cette roue et maintenue par deux bagues d'arrêt placées de part et d'autre.

Il reste à fixer sur la partie horizontale de la cornière de 11 trous, au moyen de deux attaches-lettres, une bande de papier millimétré de 1 cm de largeur et de 13 cm de longueur (voir figure 3).

### PROPRIÉTÉS DE LA TIGE FILETÉE

Rappelez en quels deux autres mouvements peut se décomposer un mouvement hélicoïdal (voir le travail précédent traitant de cette question)?

.....

#### Expérience 1 : Étude de la machine construite.

Imprimez un mouvement de rotation à la manivelle fixée sur la roue Barillet, puis observez ce qui se produit, afin de répondre aux questions qui suivent.

Quel mouvement est transmis à la tige filetée par l'intermédiaire de la roue Barillet? .....

En quel autre mouvement le mouvement de rotation donné à la tige filetée est-il transformé par le curseur? .....

Chaque point du pas de vis effectue lui-même un mouvement de quelle nature? .....

## Expérience 2 : Évaluation du pas de vis.

1<sup>re</sup> phase : Mise en place du curseur.

Déplacez le curseur en faisant tourner la tige fileté dans le sens convenable pour que ce curseur se place vers l'extrémité gauche de la machine. Arrêtez la manœuvre lorsque la pointe de la tringle effilée se trouve exactement en face de l'un des traits de la bande de papier millimétré : marquez cette position de départ par un trait au crayon.

2<sup>e</sup> phase : Déplacement du curseur.

En vous repérant sur la position de la manivelle placée sur la roue Barillet, faites faire exactement dix tours complets à la tige fileté, puis repérez sur le papier millimétré la

nouvelle position de la pointe de la tringle effilée.

Évaluez alors, grâce aux petites divisions du papier millimétré, la distance, à 1 mm près (voir remarque A de la fiche préliminaire), qui sépare les deux positions de la pointe solidaire du curseur. Déduisez-en, à 1/10 de millimètre près (voir remarque B de la fiche préliminaire), le déplacement du curseur pour 1 tour.

**Déplacement pour 10 tours :** .....

**Déplacement pour 1 tour :** .....

**Par conséquent, pour chaque tour de la tige fileté, de quelle distance avance le curseur?** .....

## PRINCIPE DE LA MACHINE A DIVISER

### Expérience 3 : Étude d'une machine à diviser.

1<sup>re</sup> phase : Déplacement de 1 cm.

Continuez à déplacer légèrement le curseur vers la droite par l'intermédiaire de la rotation de la tige fileté, jusqu'à ce que la pointe solidaire du curseur soit exactement placée en face de l'un des traits du papier millimétré.

Entrenez alors de déplacer cette pointe de 1 cm vers la droite (dix divisions de 1 mm), tout en prenant note du nombre de tours effectués par la tige fileté (ce nombre de tours étant repéré grâce à la position de la manivelle fixée sur la roue Barillet); appréciez au mieux, s'il y a eu, la fraction de tour qui termine la mise en place du curseur (1/2, 1/3, 1/4 de tour...); relevez ci-dessous.

**Nombre de tours correspondant à 1 cm :** .....

2<sup>e</sup> phase : Nouveau déplacement.

En continuant à faire tourner la tige fileté dans le même

sens, effectuez un nombre de tours de la roue Barillet exactement identique à celui de la 1<sup>re</sup> phase, et observez les déplacements consécutifs du curseur.

**Avec le même nombre de tours, quelle distance parcourt à nouveau la pointe?** .....

● Grâce à une machine basée sur ce principe, on reproduit des divisions égales formant une échelle graduée.

### Exercice 1 : Utilisation d'une machine à diviser.

En supposant que la machine à diviser soit celle utilisée pour la démonstration de l'expérience 3, calculez le nombre de tours qu'il serait nécessaire de faire effectuer à la tige fileté pour mesurer des distances de 5 cm, 2,5 cm, 1,3 cm.

**Nombre de tours correspondant à :**

**5 cm :** ..... ; **2,5 cm :** ..... ; **1,3 cm :** .....

## APPLICATION AUX MATHÉMATIQUES

● Une machine à diviser permet de trouver expérimentalement les multiples communs de deux nombres.

### Expérience 4 : Recherche de multiples communs.

1<sup>re</sup> phase : Traits espacés de 6 unités.

Utilisez maintenant le verso de la bande de papier millimétré, face qui ne porte pas de graduations, et fixez comme précédemment la bande retournée par deux attache-lettres.

Déplacez le curseur pour qu'il se trouve à l'extrémité gauche de la machine, tout en veillant à arrêter la tige fileté de manière que la manivelle placée sur la roue Barillet se trouve à la partie inférieure de cette roue, perpendiculairement à son axe. Notez par un trait de repère, sur le papier, au crayon noir, la position de l'aiguille solidaire du curseur. Tracez alors des traits de repère régulièrement espacés, en déplaçant le curseur, par étapes, à raison de six tours complets de la tige fileté pour chacune des divisions marquées sur le papier : chacune de ces divisions sera tracée au moyen d'un crayon de couleur rouge finement taillé. Continuez ces tracés jusqu'à obtenir quinze traits de divisions marquées en rouge.

2<sup>e</sup> phase : Traits espacés de 8 unités.

En faisant effectuer à la tige fileté une rotation dans l'autre

sens, ramenez le curseur à son point de départ en plaçant exactement la pointe face au premier trait tracé.

Effectuez maintenant une nouvelle série de traits régulièrement espacés, mais correspondant chacun à huit tours de manivelle complets, ces traits étant maintenant tracés au moyen d'un crayon bleu finement taillé. Continuez le tracé jusqu'à obtenir onze traits marqués en bleu.

3<sup>e</sup> phase : Comparaison des résultats.

Regardez maintenant les deux séries de divisions égales obtenues, et notez les divisions de la première graduation (tracées en rouge) qui coïncident avec les divisions de la seconde graduation (tracées en bleu) : chacune de ces rencontres correspond à un multiple commun des deux nombres 6 et 8.

En tenant compte du nombre de fois 6 tours (pour la première graduation tracée) ou du nombre de fois 8 tours (en ce qui concerne la seconde graduation) qui ont été nécessaires pour parvenir à un trait commun, dites quels sont les premiers multiples communs des deux nombres 6 et 8.

**Multiples communs obtenus :** .....

■ **Démontez la machine et rangez le matériel.**