

MECANISMES STANDARD MECCANO

Section IV. — Leviers

Leviers du premier genre

Le levier est le plus simple et peut-être le plus utile des appareils mécaniques. Il permet d'augmenter ou de changer la direction d'une force, dans les cas où il serait impossible d'employer des poulies. Les leviers sont classés dans trois groupes distincts; on dit qu'il appartient au premier, deuxième ou troisième genre, suivant la position relative du point d'appui ou point auquel le levier pivote, de la force et de la résistance.

La Fig. 15 représente un levier du premier genre. Le montant du modèle se compose de deux cornières de 11 trous (1) fixées à la base (2) au moyen d'équerres de 25 m/m x 25 m/m (3) et maintenues à leur partie supérieure à l'aide de deux équerres de 12 m/m x 12 m/m. Une petite tringle qui supporte le levier, est passée en travers du montant et fixée solidement à une manivelle boulonnée à la cornière de 11 trous de l'arrière.

Comme on le verra, le point d'appui A est situé entre la résistance D et la force F. Pour faire des expériences sur les propriétés du levier, il faut en premier lieu contrebalancer le poids du bras AP. Pour ceci, on peut ajouter un poids E au bras AC. Dans l'exemple illustré ici, lequel représente le bras pivotant dans son cinquième trou, il faut 125 grammes et deux bandes de 5 trous pour contrebalancer AP.

Exemple 1.

On verra alors qu'une charge de 50 grammes en B suffit à contrebalancer une charge de 200 grammes en C; ce dispositif de levier simple donne un avantage mécanique de quatre. Le bras AB a 20 c/m de long et CA n'a que 5 c/m. Comme la distance du point B au point d'appui A est quatre fois plus grande que celle de C à A, le point B doit se déplacer sur une distance quatre fois plus grande que celle sur laquelle se déplace le point C. Ceci explique l'avantage mécanique obtenu dans notre modèle, car nous avons déjà vu (exemple 2, section III) qu'une force augmente proportionnellement à la distance dans laquelle elle se déplace.

Exemple 2.

Nous pouvons aussi démontrer cette loi en changeant la position de la force F; on peut par exemple la situer au point G qui se trouve à 10 c/m du point d'appui A. Une force de 100 grammes

est alors nécessaire pour contrebalancer la charge D, car G se déplace seulement sur une distance double de celle de C.

Exemple 3.

On peut exprimer cette règle d'une manière plus générale en disant que la force est par rapport à la charge ce que la distance de cette dernière au point d'appui, est par rapport à la distance de la force au point d'appui. En appliquant cette règle, nous pouvons déterminer la force nécessaire pour soulever n'importe quel poids, à condition de connaître la longueur des deux bras du levier.

Supposons, par exemple, que l'on désire soulever la charge en C (200 grammes), en appliquant une force au point P du levier. La distance de la charge (C) au point d'appui (A) est de 5 c/m, et la distance de la force P au point d'appui (A) est de 25 c/m. CA est donc cinq fois plus petit que AP, et puisque la force est à la charge ce que CA (distance de la charge au point d'appui) est par rapport à AP (distance de la force au point d'appui), la force nécessaire est cinq fois plus petite que le poids de la charge. De là, nous déduisons que 40 grammes en P contrebalanceront 200 grammes en C.

On peut faire d'autres expériences intéressantes avec ce modèle en changeant les positions de la force et de la charge, ou en déplaçant le point d'appui. Dans ce dernier cas, il convient de noter que le poids E doit être modifié de manière à contrebalancer le changement de longueur du bras AP.

Leviers du deuxième genre

Dans les leviers du deuxième genre, le point d'appui se trouve à une extrémité, la force à l'autre extrémité et la résistance au milieu. Ce type de levier est représenté sur la Fig. 16, dans laquelle A est le point d'appui, B le point auquel la résistance D est appliquée et C la force.

Dans cet exemple, le montant (1) est construit d'une manière analogue à celle de la Fig. 15, mais dans ce cas, on emploie des cornières de 19 trous. La poulie (2) se meut librement sur un petit essieu; elle est maintenue en position par un collier (3). Le levier est représenté par une bande de 25 trous qui pivote sur un petit essieu fixé dans une chape d'accouplement (4) supportée par un accouplement (5) lequel peut être monté au moyen de sa vis d'arrêt posée dans n'importe quelle position sur la tringle (6). Cette dernière passe à travers les cornières verticales (1) et est fixée à des manivelles (7).

Exemple 4.

Pour contrebalancer le poids du levier AC, on place un poids de 100 grammes et une bande de 5 trous sur le crochet à charge en D.

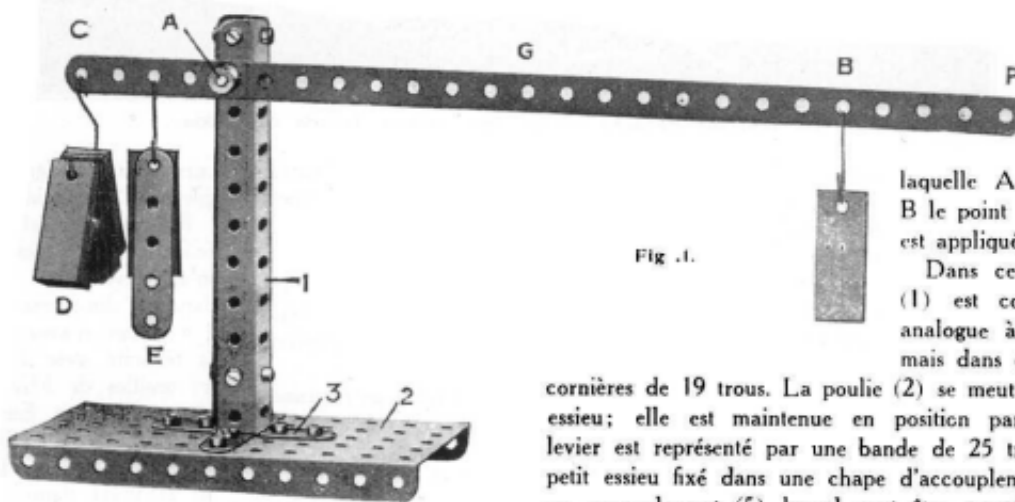


Fig. 15.

En plus de ces charges, le crochet D supporte un autre poids de 150 grammes qui représente la résistance. Le crochet à charge est suspendu à une corde passant sur la poulie de 5 c/m (2) et fixé au levier en B.

La force C est à 30 c/m du point d'appui A, et le point B auquel la résistance D correspond est à 5 c/m. Donc AC est six fois plus grand que AB, et en appliquant la règle exposée dans l'exemple 3 de cette section, nous savons que la force nécessaire en C pour contrebalancer la résistance D est de 1/6 de 150 grammes, c'est-à-dire 25 grammes. Néanmoins, on verra qu'il faut un peu plus pour soulever la charge, à cause de la perte occasionnée par les frictions.

On peut faire d'autres expériences avec ce modèle, en faisant glisser l'accouplement (5) sur la tringle (6), ce qui change la position du point B, ou en diminuant la distance de la force C au point d'appui. Dans chaque cas, on peut appliquer la règle exposée dans l'exemple 3.

Il est bon de noter que chaque fois que l'on change la distance du point B au point d'appui, il est également nécessaire de modifier le contre poids sur le crochet à charge.

Leviers du troisième genre

Dans les leviers du troisième genre, le point d'appui est à une extrémité, la résistance à l'autre extrémité, et la force est située au milieu.

Ce type de levier, qui est illustré par la Fig. 17, n'est jamais employé lorsqu'on veut augmenter la force; chaque fois qu'on l'utilise,

la force doit excéder la résistance. L'avantage qu'il permet de réaliser est que la force se déplace dans un plus petit espace que le poids. Pour cette raison, les leviers du troisième genre sont généralement employés comme pédales dans les tours, meules, etc., auquel cas la force est appliquée par le pied, entre le point d'appui situé à une extrémité du levier, et la résistance ou force nécessaire pour déplacer l'arbre de manivelle situé à l'autre extrémité.

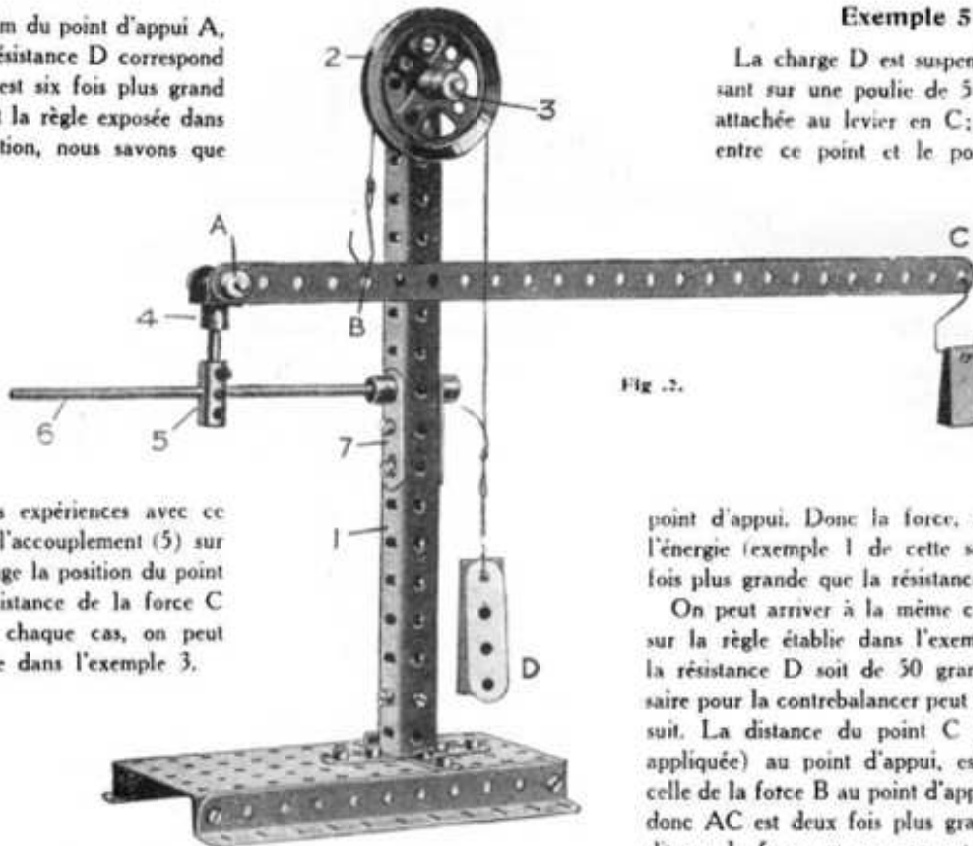
La construction du modèle est très analogue à celle de la Fig. 16,

excepté que dans ce cas le levier est constitué par une bande de 19 trous, suspendue à une tringle de 29 c/m fixée aux cornières verticales de 19 trous.

Exemple 5

La charge D est suspendue à une corde passant sur une poulie de 5 c/m; cette corde est attachée au levier en C; la force B est située entre ce point et le point d'appui A. Trois bandes de 5 trous, servant de contre-poids à l'arbre AC sont ajoutées au crochet à charge en D.

Fig. 2.



On verra que la distance de la résistance au point d'appui est deux fois plus grande que la distance de la force au point d'appui. Donc la force, suivant le principe de l'énergie (exemple 1 de cette section) doit être deux fois plus grande que la résistance.

On peut arriver à la même conclusion en se basant sur la règle établie dans l'exemple 3. Supposons que la résistance D soit de 50 grammes; la force nécessaire pour la contrebalancer peut être déterminée comme suit. La distance du point C (auquel la charge est appliquée) au point d'appui, est de 22 c/m 1/2, et celle de la force B au point d'appui est de 11 c/m 1/4; donc AC est deux fois plus grand que AB. La règle dit que la force est par rapport à la résistance ce que AC (distance entre la résistance et le point d'appui) est par rapport à AB (distance entre la force et le point d'appui). Comme la force doit être deux fois plus grande que la résistance, la force nécessaire est de 100 grammes.

Exemple 6

Supposons maintenant que la résistance D de 50 grammes doit être soulevée par une force appliquée à un point E du levier. Comme la distance de A à E, est de 7 c/m 1/2 et celle de A à C de 22 c/m 1/2, AC est trois fois plus grand que AE. D'après les calculs exposés plus haut, la force nécessaire est de 150 grammes.

Des expériences effectives prouveront la parfaite exactitude des résultats obtenus à l'aide de ces simples déductions.

Nota. — Les poids employés dans ces expériences, figurent sur notre liste de pièces détachées Meccano. Il y en a de deux sortes: 25 et 50 grammes. (Pièces N° 66 et 67).

DANS
NOTRE PROCHAIN NUMÉRO
Exemples de leviers adaptés
aux modèles Meccano

Fig. 3.

