

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11 juin 1985.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : *CRAMARD Bruno.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Bruno Cramard.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 12 décembre 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

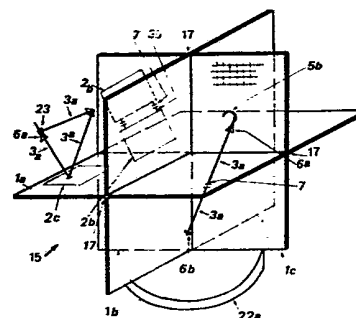
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 Matériel pédagogique permettant de matérialiser la troisième dimension.

⑤7 Cet objet est constitué de trois plaques 1a, 1b et 1c de plastique rigide et transparent, emboîtées les unes dans les autres matérialisant ainsi une base 15 en dimension trois. Cette base 15 reçoit différents accessoires qui s'accrochent avec un système de ventouse 7 munie d'un orifice central 9a recevant par coincement une bille 4 sur laquelle sont fixés les différents accessoires par l'intermédiaire d'une courte tige 3b (système rotule).

Ces accessoires sont : des portions de plan 2b et des tiges 3a représentant des droites et/ou des vecteurs lorsqu'elles sont munies des flèches 6a et de queues 6b. Une fausse équerre de conception particulière permet de placer les accessoires selon un angle donné.



Matériel pédagogique permettant de matérialiser la troisième dimension.

Pour étudier les vecteurs, il n'y a aucun problème de représentation tant que l'étude se fait sur un plan vectoriel (dimension deux) mais dès que la troisième dimension apparaît, les problèmes apparaissent aussi et les traditionnels tableaux noirs et feuilles de papier ne sont plus tout à fait opérationnels.

Des conventions permettent néanmoins de remédier en partie à ce problème, il s'agit de représenter les vecteurs perpendiculaires à la feuille comme ceci :  (vecteur venant vers l'observateur) et :  (vecteur fuyant l'observateur). Mais dès que les vecteurs ne sont plus perpendiculaires à la feuille, il faut alors recourir aux conventions du dessin technique (avec plusieurs vues) ou de la perspective cavalière. Mais ces deux méthodes déroutent et embrouillent dans la plupart des cas.

Seule la pratique matérialisée de la dimension trois peut permettre d'acquérir cette notion difficile sans ajouter dès le début de l'étude, cet arsenal de conventions, source de difficultés supplémentaires.

Ces conventions de réalisation classique seront apprises et comprises beaucoup plus facilement après avoir manipulé ce matériel.

L'invention sera mieux comprise en se référant aux figures et à la liste des éléments entrant dans sa constitution avec leur numéro de référence.

La figure 1 (perspective cavalière) représente la base (15) avec quelques accessoires.

Les figures 2a (vue de face) et 2b (vue de dessus) représentent le dispositif : tige (3a), bille (4), ventouse (7).

Les figures 3a (vue de face) et 3b (vue de dessus) représentent le même dispositif décentré à l'aide du crochet (8).

Les figures 4a (vue de face) et 4b (vue de dessus) représentent une ventouse (7b) à deux orifices (9a).

Les figures 5a (vue de face) et 5b (vue de dessus) représentent une ventouse (7b) munie de trois orifices (9a).

Les figures 6a (vue de face) et 6b (vue de côté) et 7a (vue de face) et 7b (vue de côté) représentent la bague (23) munie d'un orifice (10) et respectivement de deux orifices (9c)

et quatre orifices (9c) .

La figure 8 représente la fausse équerre (16).

La figure 9 représente une portion de plaque (2b) ou une plaque intermédiaire (2a) avec son dispositif de fixation (3b) (4).

La figure 10 représente le socle (22b) muni du pied (21) comportant un système rotule (20) et une plaque unique (1d)

La figure 11 représente une pince (19) avec son dispositif de fixation (4) (7).

Liste des éléments repérés :

- 1a : plaque horizontale
- 1b : plaque verticale
- 1c : plaque verticale
- 1d : plaque unique
- 2a : plaque intermédiaire
- 2b : portion de plaque
- 2c : plaquette
- 3a : tige
- 3b : courte tige
- 4 : bille
- 5a : embout en plastique très souple
- 5b : extrémité courbée
- 6a : étiquette triangulaire
- 6b : étiquette rectangulaire
- 6c : étiquette transparente
- 7 : ventouse
- 7a : entaille de la ventouse
- 7b : ventouse ayant plusieurs orifices (9a)
- 8 : crochet
- 9a : orifice de la ventouse
- 9b : orifice du crochet
- 9c : orifice de la bague pour la bille (4)
- 10 : petit orifice de la bague pour la tige (3a)
- 11a : branche de la fausse équerre
- 11b : branche de la fausse équerre
- 12 : axe de la fausse équerre
- 13 : partie de largeur inférieure (fausse équerre)
- 14 : biseau (fausse équerre)
- 14a : pointe du biseau (fausse équerre)
- 14b : base du biseau (fausse équerre)

- 15 : base
- 16 : fausse équerre
- 17 : entaille des plaques (1a) (1b) (1c)
- 18 : entailles des étiquettes (6a) (6b) (6c)
- 5 - 19 : pince crocodile
- 20 : rotule du pied (21)
- 21 : pied du socle (22b)
- 22a : socle pivotant
- 22b : socle muni d'un pied
- 10 - 23 : bague (raccord pour les tiges (3a))
- 24 : demi-cercle (fausse équerre)
- 25 : cercle gradué (fausse équerre)
- 26 : chant (fausse équerre)
- 27 : chant des plaques (2a) (2b)
- 15 - 28 : trous équidistants

Ce matériel est constitué de trois plaques (1a) (1b) (1c) de matière plastique, rigide, (polyméthylmétacrylate ou autre), étant transparentes et de différentes teintes. Ces trois plaques (1a) (1b) (1c) sont emboîtées les unes dans les autres par leur milieu (à l'aide d'entailles (17)), étant orthogonales deux à deux ce qui permet de matérialiser trois plans orthogonaux deux à deux c'est-à-dire une base (15) orthogonale, (l'assemblage nécessite, bien sûr, que l'une des trois plaques (1b) par exemple soit coupée en deux).

Le système d'emboîtement rend la base (15) démontable, de plus elle repose sur un support (22a) circulaire pivotant.

Différents accessoires viennent compléter cette base (15). Ils se fixent sur les plans (1a) (1b) (1c) par des ventouses (7) munies d'un orifice central (9a) dans lequel se loge par coincement une bille (4) formant ainsi une liaison rotule, la bille (4) est munie d'une courte tige (3b), cette dernière étant solidaire du dit accessoire.

- Deux plaques (2a) (représentant des plans intermédiaires) de différentes teintes (différentes aussi des trois pré-citées), leur dimension étant d'environ 1/4 des plans initiaux (1a) (1b) (1c), peuvent s'insérer dans la base (15) permettant ainsi de ne pas travailler uniquement sur les plans (1a) (1b) (1c) d'origine; ils peuvent se fixer perpendiculairement à ces derniers ou selon un angle quelconque, ceci grâce

au dispositif de fixation avec la liaison rotule. Ce dispositif est fixé sur deux chants (27) adjacents des dits plans intermédiaires (2a) à raison de deux tiges (3b) par chant (27).

5 - Deux plaques (2b) (portions de plan) plus petites que les précédentes et cette fois de la même teinte (mais différentes des cinq citées ci-dessus) peuvent s'insérer aussi dans la base (15); leur même teinte et leur petite taille leur permettent d'être fixées de part et d'autre d'un autre plan (1a) (1b) (1c) de façon inclinée ou perpendiculaire formant
10 ainsi un seul plan. Ceci permet de matérialiser deux plans sécants. Le dispositif de fixation est le même que celui cité précédemment. Il est fixé sur deux chants (27) adjacents des dites portions de plan (2b) à raison de deux tiges (3b) par chant (27).

15 - Enfin des tiges (3a) de quelques millimètres de section réalisées en matière plastique rigide ou aluminium et de couleurs différentes, sont de différentes longueurs et/ou télescopiques, ceci pour leur permettre de représenter une droite traversant un plan. Elles comportent toutes des points
20 de repère équidistants (tous les centimètres, par exemple). L'une de leurs extrémités est soit courbe (5b) soit munie d'un embout de plastique (5a) très souple ayant même section et même couleur que la tige (3a), ceci formant un dispositif anti-empalement de sécurité. L'autre extrémité de la tige (3a) com-
25 porte une bille (4) selon le mode de fixation pré-cité, permettant ainsi d'orienter ces tiges (3a) à volonté. Les ventouses (7) dans ce cas peuvent avoir des encoches^(7a) (perpendiculaires à leur orifice (9a) situées dans la partie supérieure) pour permettre une inclinaison maximale de la tige (3a).

30 - Les tiges (3a) peuvent recevoir des petites feuilles (6a) (6b) de plastique dur, opaque, de couleurs et de forme triangulaire (6a) et d'autres de forme rectangulaire allongée (6b) formant ainsi la flèche (6a) et la queue (6b) du vecteur; elles peuvent coulisser à volonté et sont réversibles,
35 ainsi plusieurs vecteurs peuvent se cumuler sur une même tige (3a). De plus, un film de plastique (6c) transparent peut s'intercaler entre la flèche (6a) et la queue (6b) d'un vecteur permettant ainsi de le nommer. Les flèches (6a), les queues (6b) et les étiquettes (6c) comportent chacune deux petites
40 entailles (18) dans lesquelles la tige (3a) s'introduit par

coincement.

- Plusieurs types de ventouses (7) sont prévus : des ventouses simples (7) déjà citées, comportant un orifice central (9a) et parfois des encoches (7a); des ventouses (7b) à plusieurs orifices centraux (9a) permettant ainsi de fixer plusieurs tiges (3a) n'ayant pas la même direction mais la même origine. Un dispositif est prévu pour décentrer l'orifice (9a) de la ventouse (7) permettant ainsi de placer une tige (3a) à proximité de l'intersection de deux ou trois plans (1a) (1b) (1c). Il s'agit d'un petit crochet (8) (en aluminium ou plastique rigide ou autre) s'emboîtant d'une part dans l'orifice (9a) de la ventouse et pouvant d'autre part recevoir la bille (4) d'une tige (3a) à son autre extrémité par son orifice (9b).

- Une bague (23) possède un orifice (10) d'un diamètre légèrement inférieur à la section de la tige (3a) et plusieurs orifices (9c) (perpendiculaires au premier (10) de diamètre légèrement inférieur à celui de la bille (4), le tout étant fixé par coincement. Ce dispositif permet de fixer une ou plusieurs tiges (3a) sur une autre tige (3a).

- Une (ou plusieurs) pince -type crocodile - (19) munie aussi d'une bille (4) en son extrémité conformément au dispositif de fixation, permet d'accrocher des éventuels volumes ou objets permettant, entre autre, de faire de la géométrie descriptive.

- Des plaquettes (2c) de plastique rigide et transparent permettent de fixer une ventouse (7) pour rendre le système ventouse (7) tige (3a) autonome. Les dimensions de ces plaquettes (2c) sont telles que la tige (3a) ne bascule pas (centre d'inertie).

Au moins quatre sortes d'écriture sont possibles pour dessiner ou écrire sur les différentes plaques (1a) (1b) (1c) (2a) (2b) (2c) ou étiquettes (6a) (6b) (6c) ou tiges (3a) de cette base (15). La première : définitive imprimée à la fabrication et indélébile (pour le quadrillage, par exemple). La deuxième : pseudo-définitive au moyen d'un feutre s'effaçant avec de l'éther (pour nommer les différents plans par exemple). La troisième : provisoire au moyen d'un feutre s'effaçant à l'alcool (pour faire une construction type). La quatrième : provisoire au moyen d'un feutre s'effaçant à l'eau (pour

compléter ou expliquer la construction type citée ci-dessus).
Les trois sortes de feutres existent sur le marché. Ils permettent (comme le montrent les exemples) de cumuler des schémas, tout en ayant la possibilité de sélectionner les écritures que l'on veut garder. Un gain de temps est ainsi réalisé.

5 - Une fausse équerre (16) comporte deux branches (11a) (11b) en plastique transparent, dur, de quelques millimètres d'épaisseur; ces deux branches (11a) (11b) sont assemblées par un axe (12) leur permettant une rotation de 360 degrés; cet axe (12) est muni du traditionnel dispositif de blocage. Chaque branche (11a) (11b) possède à l'une de ses extrémités (côté axe) une portion d'une largeur inférieure (13) se terminant par un demi-cercle (24) pour permettre de contourner les ventouses (7) et les bagues (23) de fixation; l'autre
10 extrémité est terminée en biseau (14) (opposé) à 45 degrés. L'une des deux branches (11b) comporte un cercle (25) gradué en degré ayant pour centre l'axe (12) des deux branches (11a) (11b), qui, positionnées à 180 degrés, sont graduées en centimètre d'une façon continue, la graduation a pour origine la
15 pointe du biseau (14a) de la branche (11a), pour permettre des mesures ayant pour origine l'intersection des trois plans (1a) (1b) (1c). Du côté de la base du biseau (14b) les graduations sont négatives pour la branche (11b), positives pour la branche (11a), l'origine étant l'axe (12) des deux branches (11a) (11b), pour permettre de mesurer de part et d'autre d'un axe.
20 Enfin les chants (26) des branches (11a) (11b) de la fausse équerre (16) sont concaves de façon à pouvoir guider les tiges (3a) selon un angle donné. Les caractéristiques de cette fausse équerre (16) permettent des mesures que des outils traditionnels rendraient difficiles.

30 Cette description n'est en aucun cas limitative, le nombre de combinaisons et de possibilités de réalisation étant innombrables.

 D'après plusieurs variantes selon l'invention :

- 35 - La base (15) peut être réduite de moitié conservant le plan horizontal (1a) et deux demi-plans (1b) (1c) emboîtés.
 - La base (15) peut être réduite à trois plans (1a) (1b) (1c) assemblés chacun par deux côtés adjacents de façon à être perpendiculaires deux à deux (formant ainsi un angle trièdre).
40 - La base (15) peut être fixée sur un pied (21) avec rotule (20).

- La base (15) peut être réduite à un seul plan (1d) fixé sur un axe (21) à l'aide d'une rotule (20).
- Les différentes plaques (1a) (1b) (1c) de la base (15) peuvent être assemblées avec des angles quelconques.
- 5 - Les contours de la base (15) peuvent ne pas être rectilignes mais en dents de scie, par exemple, pour signifier qu'elle est infinie.
- Les différentes plaques (1a) (1b) (1c) initiales ou (2a) (2b) (2c) rapportées peuvent être perforées de trous équidistants
- 10 (28) permettant ainsi un nouvel accrochage des différents accessoires.
- L'accrochage des accessoires peut se faire avec de la gomme synthétique ayant un pouvoir adhésif.

Revendications

1. Matériel pédagogique permettant de matérialiser la notion de la troisième dimension, caractérisé en ce qu'il comporte trois plaques de plastique dur (1a) (1b) (1c) emboîtées les unes dans les autres à l'aide d'entailles (17) formant ainsi une base (15) orthogonale ou quelconque, démontable, qui repose sur un support circulaire pivotant (22a) laquelle reçoit des accessoires fixés par des ventouses (7) qui reçoivent dans leur orifice central (9a) et par coince-
ment une bille (4), celle-ci étant solidaire de l'accessoire
par l'intermédiaire d'une courte tige (3b), ce dispositif for-
mant une liaison rotule; les dits accessoires étant : des pla-
ques intermédiaires (2a), des portions de plaques (2b) et des
tiges (3a) de différentes longueurs et/ou télescopiques qui
sont munies à l'une de leurs extrémités d'une bille (4), l'autre
étant coudée (5b) ou munie d'une courte tige (5a) de plastique
très souple ayant même section que la tige (3a), formant un
dispositif anti-empalement; ces tiges (3a) pouvant être re-
liées entre elles par un anneau (23) de plastique élastique
muni d'un trou central (10) de diamètre légèrement inférieur
à celui des tiges (3a) et de plusieurs trous borgnes (9c) (per-
pendiculaires au premier) d'un diamètre légèrement inférieur
à celui des billes (4); les tiges (3a) recevant aussi des pe-
tites feuilles (6a) (6b) (6c) de plastique rigide de diverses
formes et munies de deux entailles (18) permettant leurs fixa-
tions, la tige (3a) passant de part et d'autre de l'entaille
(18); des pinces (19) munies d'une bille (4) permettant d'in-
sérer divers corps étrangers dans la base et d'une fausse é-
querre (16) permettant de mettre en position les dits accessoi-
res selon un angle donné.

2. Matériel selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte une base (15) constituée soit d'une plaque ho-
rizontale (1a) et de deux demi-plaques (1b) (1c) emboîtées,
soit de trois plaques (1a) (1b) (1c) assemblées chacune par
deux côtés adjacents de façon à être perpendiculaires deux à
deux (formant ainsi un angle trièdre).

3. Matériel selon les revendications 1 et 2 caracté-
risé en ce qu'il comporte un pied (21) fixé sur un socle (22b)

et muni d'une rotule (20) permettant la fixation soit de la base (15), soit d'une seule plaque (1d).

4. Matériel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les différentes plaques (1a) (1b) (1c) (1d) (2a) (2b) (2c) sont percées de trous équidistants (28) permettant l'accrochage des divers accessoires (sans les ventouses (7)).

5. Matériel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif permettant de décentrer l'orifice (9a) de la ventouse⁽⁷⁾ avec un crochet (8) d'une part se fixant par coincement dans la ventouse (7) et d'autre part recevant par coincement dans son orifice (9b) la bille (4).

6. Matériel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte des ventouses (7) munies d'entailles (7a) dans la partie supérieure de l'orifice permettant une inclinaison maximale de la tige (3a) (3b).

7. Matériel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte des ventouses (7) ayant un ou plusieurs orifices centraux (9a) permettant de recevoir un ou plusieurs systèmes bille-tige (4) - (3a) (3b).

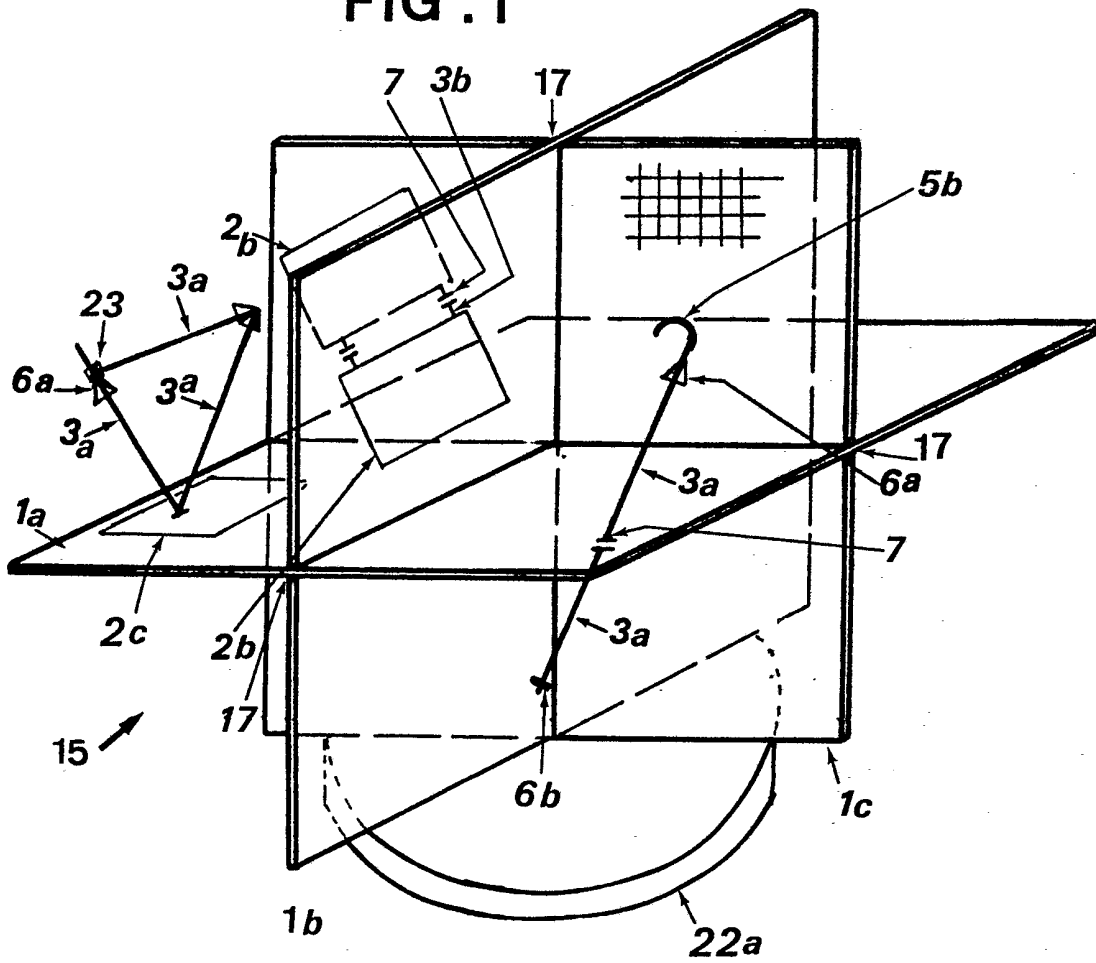
8. Matériel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte des plaquettes (2c) de plastique rigide sur lesquelles se fixent les ventouses (7) permettant ainsi de rendre autonomes les accessoires par rapport à la base (15).

9. Matériel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte une fausse équerre (16) composée de deux branches (11a) (11b) de plastique dur, transparent et de quelques millimètres d'épaisseur assemblées par un axe (12) leur permettant une rotation de 360 degrés, pouvant être bloquées selon les dispositifs traditionnels; chaque branche (11a) (11b) ayant à l'une de ses extrémités une portion d'une largeur inférieure (13) se terminant par un demi-cercle (24) et l'autre extrémité terminée en biseau (14) (opposé) à 45 degrés, la branche (11b) comportant un cercle (25) gradué en degré ayant pour centre l'axe (12); les deux branches (11a) (11b) disposées selon un angle de 180 degrés étant gra-

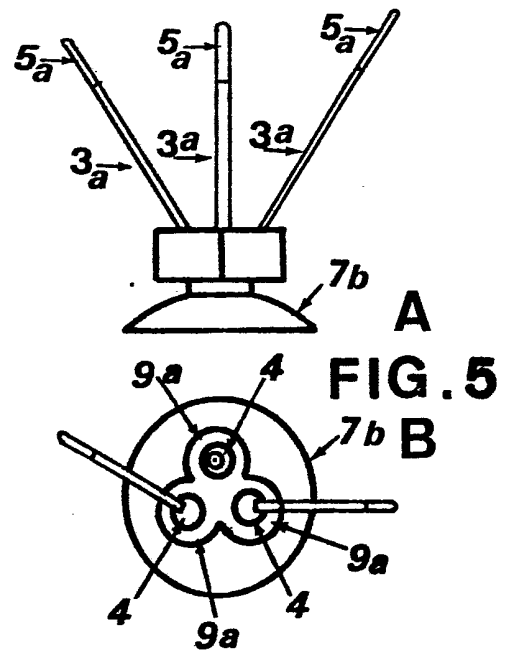
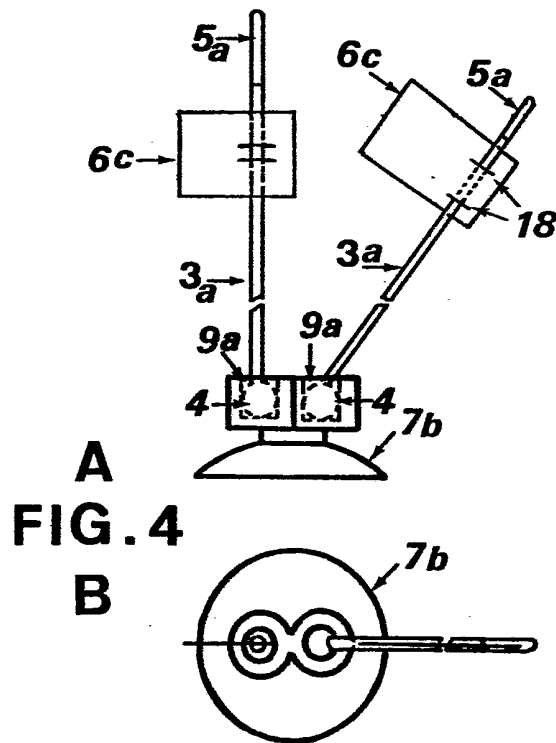
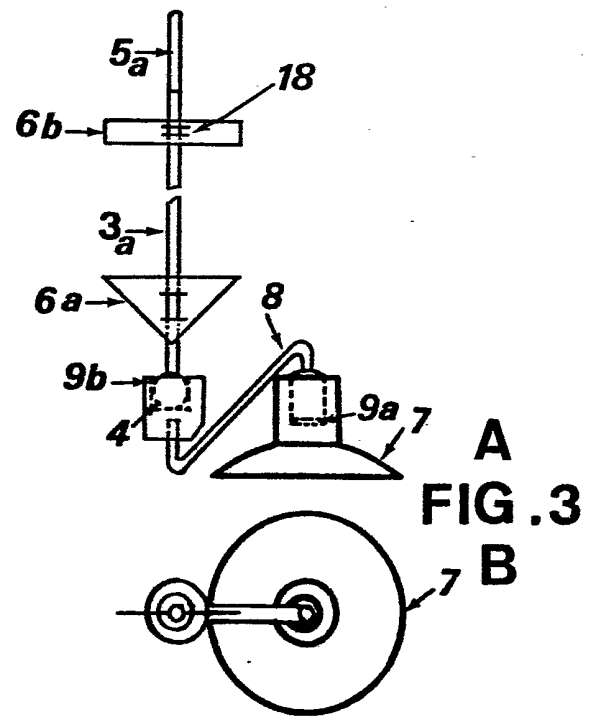
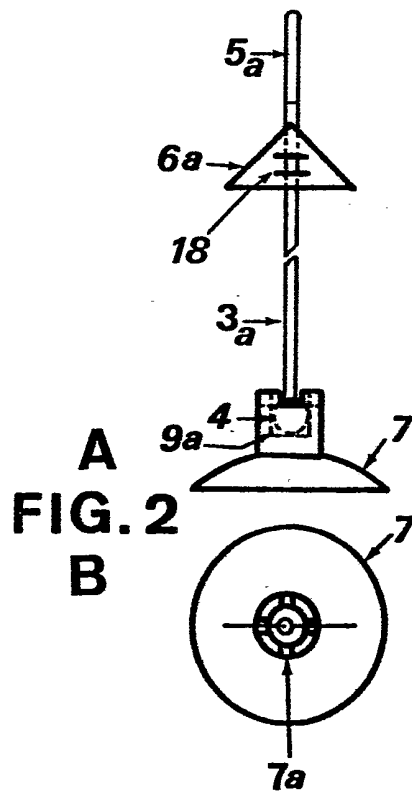
duées en centimètre d'une façon continue, la graduation ayant pour origine la pointe (14a) du biseau (14) de la branche (11a); du côté de la base (14b) du biseau (14), les graduations étant négatives pour la branche (11b) et positives pour la branche
5 (11a), l'origine étant l'axe (12); les chants (26) des branches (11a) (11b) de la fausse équerre (16) étant concaves de façon à guider les tiges (3a) selon un angle donné.

1/4

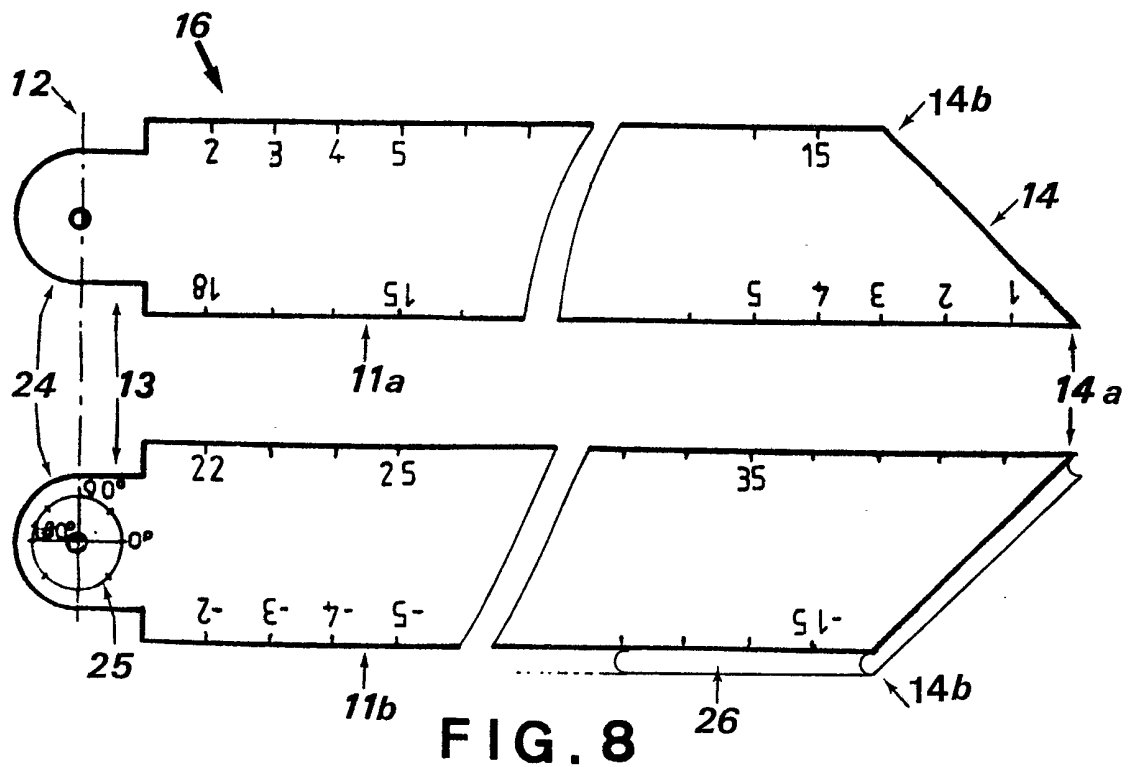
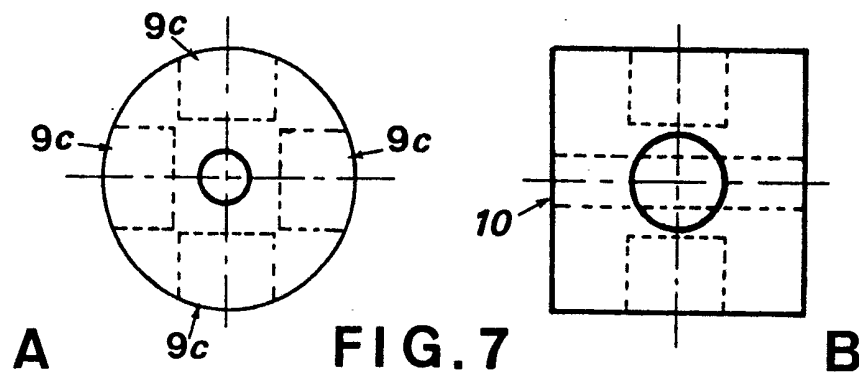
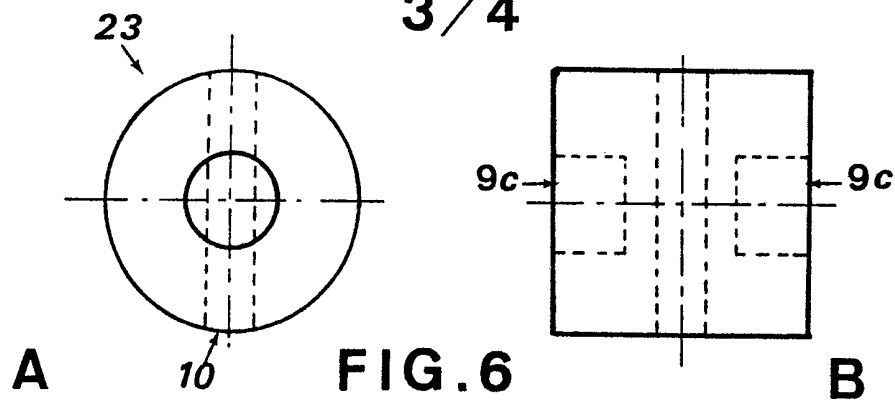
FIG. 1



2/4



3 / 4



4/4

