

JEULIN

ACCESSOIRES POUR ETUDE DE LA ROTATION
AVEC UN AUTOPORTEUR

ACCESSOIRES POUR LA ROTATION

Référence 333 016

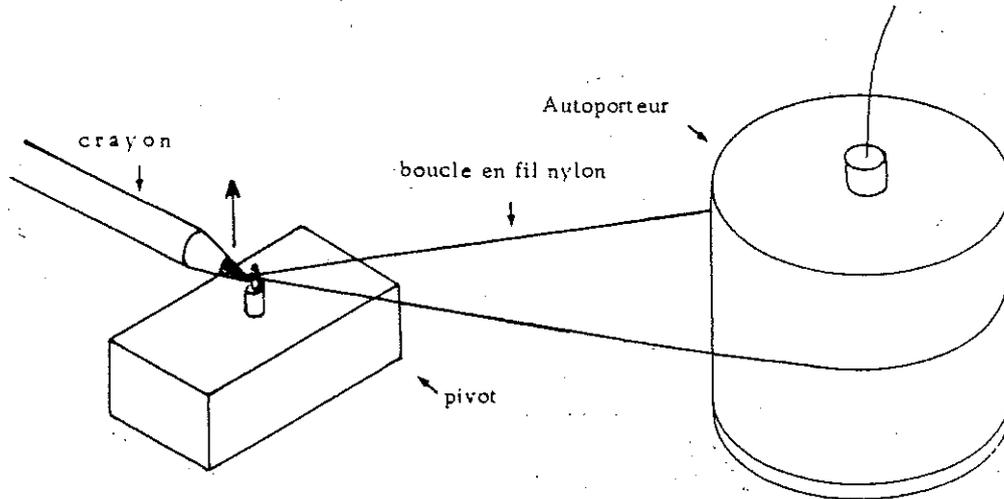


Figure 1

PRINCIPE - DESCRIPTION

Une masse de 0,750 kg environ est posée au centre de la table pour autoporteurs.

Cette masse est surmontée d'un axe cylindrique de petit diamètre.

L'autoporteur évoluera autour de cet axe, fixe par rapport au papier pour l'enregistrement en contact avec les autoporteurs (au coussin d'air près).

Composition :

- 1 masse d'environ 0,750 kg, surmontée d'un axe de petit diamètre
- 1 support tournant pour dynamomètre, monté sur un roulement à sec, très sensible (ne pas lubrifier)
- 1 dynamomètre 1 N
- 1 dynamomètre 5 N
- 1 bobine fil nylon.



MANIPULATIONS

I - MOUVEMENT CIRCULAIRE AVEC DEPART TANGENTIEL

Effectuer le montage de la figure 1 : la masse est au centre de la table. Le fil nylon entoure (faire 3 ou 4 noeuds) l'autoporteur approximativement dans un plan contenant son centre d'inertie.

Après avoir lancé manuellement l'autoporteur, tangentiellement à sa trajectoire, on enregistre le mouvement pendant 1 tour au maximum.

A l'aide d'une pointe (crayon aiguisé par exemple), on fait "sauter" le fil du pivot et on observe la "nouvelle" trajectoire du mobile.

Remarques :

- L'action de faire "sauter" le fil nylon du pivot n'a pas d'influence décelable sur l'enregistrement : le fil est à frottements faibles sur la surface lisse du petit cylindre.
- Après quelques essais, on procède à l'enregistrement. On fera attention à ce que le fil HT pour les marquages ne soit pas torsadé. Pratiquement, on pourra exécuter 3 tours dans un sens, faire la manipulation en tournant en sens inverse, en enregistrant au 2ème ou au 3ème tour.
- Le retour du marquage s'effectue à l'aide du 2ème autoporteur posé sur la feuille ou à l'aide de la bague contenant deux pointes, que l'on posera seule sur la feuille.

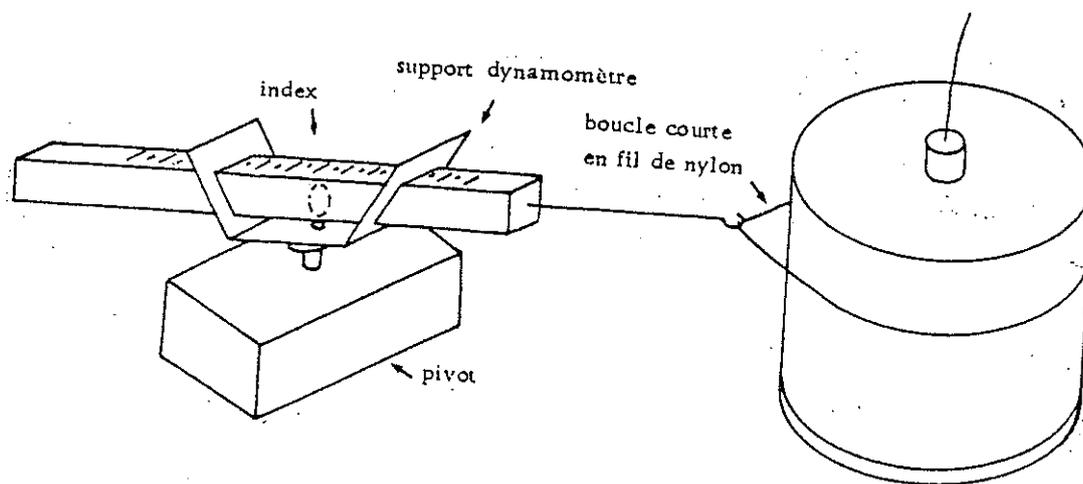


FIGURE 2

II - FORCE CENTRIFUGE

- Effectuer le montage de la figure 2.
- Placer sur le pivot, le support tournant dans lequel on a glissé (serrer avec les doigts la plaquette d'acier en U) le dynamomètre 1 N pour autoporteur seul, 5 N pour autoporteur surchargé.
- Lancer le mobile tangentiellement à sa trajectoire. Augmenter sa vitesse en agissant avec un doigt sur le dynamomètre assez près de l'axe de rotation. Lorsque la vitesse désirée est atteinte, attendre la stabilisation pendant 1/2 tour environ, puis enregistrer.

Résultats :

En même temps que l'enregistrement, on lit sur le dynamomètre la force centripète.

La lecture sera facilitée si on place le dynamomètre de façon à ce que son index se trouve près de l'axe de rotation.

La vitesse du mobile est donnée par :

$$v = \frac{x}{t} = \frac{\text{Longueur d'un intervalle de points}}{\text{temps (20, 40 ou 60 ms)}}$$

On comparera la mesure du dynamomètre avec la force calculée :

$$F = m\omega^2 R = m \frac{v^2}{R}$$

R = distance enregistrement - axe de rotation (se trouvant au centre géométrique de la masse)

m = masse du mobile

v = vitesse linéaire = x / t

Précision :

On fera plusieurs mesures pour chaque type de manipulation. La formule théorique sera vérifiée avec une précision de 5 à 10 %.

III - MOUVEMENTS RELATIFS

D'une façon générale, lorsque l'on veut observer et enregistrer des trajectoires dans des repères en mouvement, l'un par rapport à l'autre, on effectuera le montage figure 3.

Ce type de manipulation est bien entendu réalisable avec les expériences de rotation.

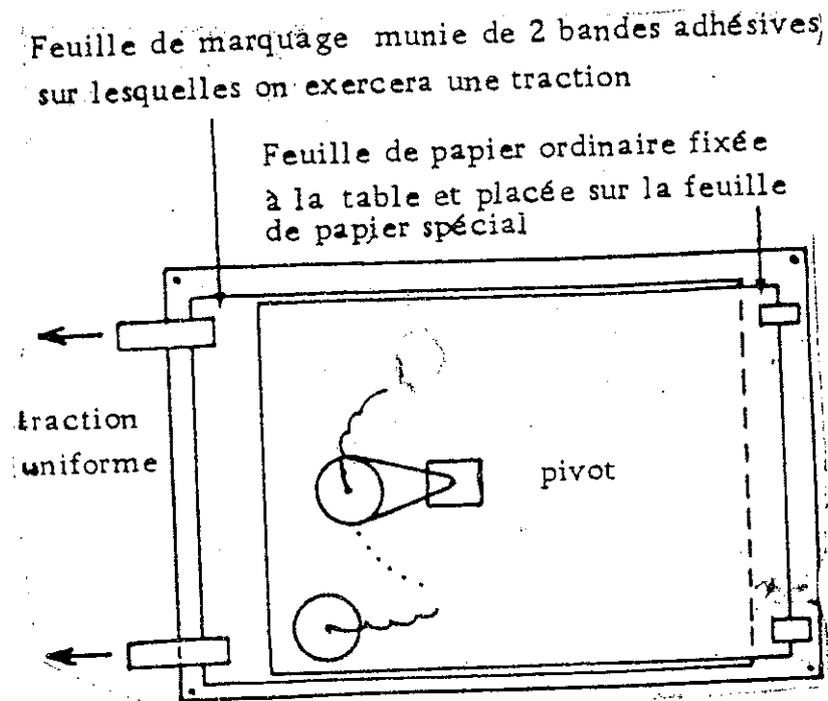


Figure 3

st. cloud

P81.5 et P81.6

W 52

24-57

Notice de la Table
A Cassin d'air
JEUIN

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MATIÈRE
PHYSIQUE ENSEIGNEMENT
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON
46, Allée d'Italie
69364 LYON CÉDEX 07

A - PRESENTATION DU MATERIEL

I) - PRINCIPE :

L'ensemble proposé repose sur 2 principes originaux permettant un mode d'expérimentation entièrement nouveau.

- 1er principe :

Un enregistrement en vraie grandeur réalisé instantanément, évitant tous les artifices liés à l'enregistrement photographique.

- 2ème principe :

Deux mobiles à coussin d'air, autoporteurs, évitent l'emploi de tables soufflantes, et les inconvénients liés à celles-ci. Les mobiles peuvent se déplacer sur toute surface plane telle qu'une table de laboratoire lamifiée.

1/ - Le procédé d'enregistrement :

Il utilise une haute tension impulsionnelle de fréquence réglable délivrée par un générateur approprié (E 950 F). Deux fils très fins à isolant de haut pouvoir diélectrique permettent l'arrivée de la haute tension sur les mobiles autoporteurs.

Chaque mobile est pourvu à sa partie inférieure d'un éclateur dans l'axe du centre d'inertie.

Ces pointes affleurent sans toucher la surface lisse d'un papier spécial. La haute tension étant appliquée entre 2 pointes, l'étincelle jaillit simultanément entre ces pointes et le papier, provoquant le marquage.

Le papier :

Composé de 3 couches, il comprend superficiellement une couche colorée de microcapsules et de gélatine sous laquelle repose un enduit noir (encre d'imprimerie) réparti sur un support papier normal.

Du point de vue électrique : les 2 couches superficielles sont isolantes et la couche intermédiaire est conductrice. L'étincelle jaillissant entre la 1ère pointe et la couche intermédiaire du papier provoque un échauffement de la couche gélatineuse (microcapsules) qui laisse une marque en laissant apparaître la couche conductrice noire. La haute tension est alors conduite sous la 2ème pointe par la couche intermédiaire. L'étincelle jaillit donc simultanément, sous cette 2ème pointe, en faisant une 2ème marque.

Les avantages essentiels liés à ce système sont :

- enregistrement en vraie grandeur des phénomènes.
- Aucune perturbation des phénomènes par l'enregistrement.
- enregistrement en toute sécurité (très faible énergie du fait de la très grande sensibilité thermique du papier).
- enregistrement sur toute surface lisse (conductrice ou isolante).

2/ - Mobiles autoporteurs

Les mobiles autoporteurs contiennent leur propre source d'énergie et sont donc autonomes.

La lévitation est obtenue grâce à un coussin d'air s'intercalant entre la semelle du mobile et la table.

Le coussin d'air est généré par une pompe à membrane actionnée par un moteur électrique à axe horizontal (suppression de l'effet gyroscopique), alimenté sous une tension approximative de 5 volts, par 4 piles ou accumulateurs.

Ce système permet, avec un débit d'air relativement faible, une pression importante. On peut ainsi travailler avec des mobiles dont les masses varient de 0,700 kg à 1,400 kg, ce qui les rend particulièrement peu sensibles aux inégalités de surface, grâce à une inertie importante.

II. - COMPOSITION

1/ - Ensemble complet M 3200 F

Référence	Désignation	Qté
M 3201 F	Mobile autoporteur avec cordon pour recharge d'accumulateurs	2
M 3202 F	Jeu de 2 surcharges pour mobile autoporteur	1
M 3203 F	Jeu de 2 bagues pour chocs mous	1
M 3204 F	Jeu de 2 bagues pour chocs élastiques	1
X M 3205 F	Jeu de 2 bagues à aimants	1
M 3206 F	Dispositif pour centre de gravité + pointe seule	1
X M 3207 F	Lanceur	2
M 3250 F	Table lamifiée équipée	1
M 3251 F	Portique pour enregistrement direct (avec fils)	1
	Feuilles d'enregistrement 64 x 45 cm	50

2/ - Ensemble réduit M 3300 F :

Cet ensemble ne comporte pas les éléments repérés ci-dessus par le signe X.

3/ - Accessoires complémentaires

- 1 - Source d'énergie des mobiles :
Soit E 1116 G : Lot de 4 piles 1,5 V type R 14 (x 2) ou, mieux :
E 1120 : Accumulateur CdNi 1,8 Ah (x8)
- 2 - Générateur d'impulsions E 950 F :
Pour l'enregistrement des phénomènes, par étincelage.
- 3 - Papier d'enregistrement :
M 3260 F : Lot de 250 feuilles de papier d'enregistrement.

III - CARACTERISTIQUES, MISE EN SERVICE ET MAINTENANCE

MOBILE AUTOPORTEUR

M 3201 F

I - COMPOSITION

- Mobile sans source d'énergie
- Cordon d'alimentation avec prise type "jack" pour recharge en cas d'utilisation d'accumulateurs.

Accessoires indispensables :

E 1116 G : Lot de 4 piles 1,5 V type R 14

ou, mieux :

E 1120 : Accumulateur Cd Ni 1,8 Ah (x 4)

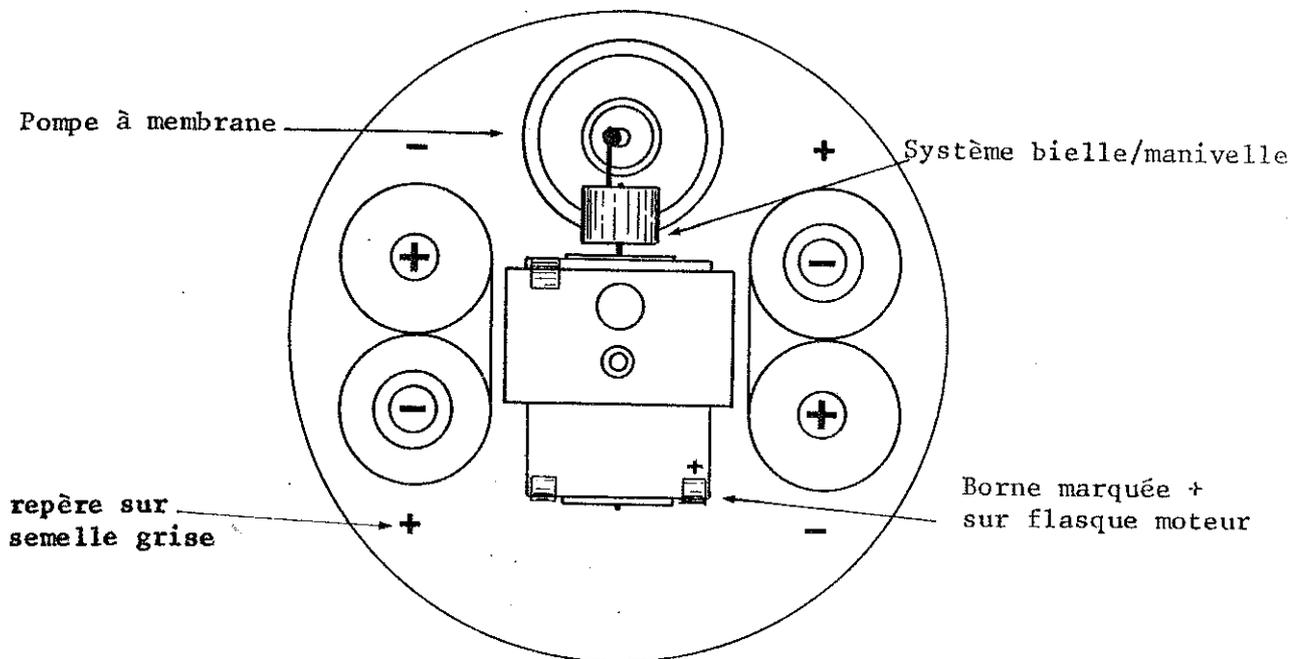
II - CARACTERISTIQUES

- Dimensions : diamètre 100 mm
 hauteur 80 mm
- Poids du mobile nu : environ 310 g
 avec 4 piles R 14 : environ 510 g
 avec 4 accumulateurs : environ 600 g
- Consommation du moteur : environ 700 mA

III - MISE EN SERVICE

I - MISE EN PLACE DE LA SOURCE D'ENERGIE :

- a) - démonter le couvercle du mobile en dévissant les vis moletées situées près du centre.
- b) - Oter la chemise en dural oxydé
- c) - Disposer les piles ou accumulateurs suivant schéma ci-après, et en utilisant les repères blancs sur la semelle grise.
- d) - Remettre la chemise en dural, le trou, sur la partie latérale de cette dernière se trouvant le plus près de la base.
- e) - Remonter le couvercle.



MOBILE VU DE DESSUS

Nota :

- les bornes + des piles ou accumulateurs correspondent à la face avec "têton central".
- les bornes - correspondent aux parties planes.

2 - ESSAI DE FONCTIONNEMENT :

En mettant l'interrupteur sur la position "marche" le moteur doit tourner, et la diode électroluminescente, située près de cet interrupteur doit s'allumer.

Dans le cas contraire, on vérifiera :

a- Si le moteur ne tourne pas :

- la bonne disposition des piles ou accumulateurs,
- que les ressorts de contact du circuit imprimé sous le couvercle appuient bien sur les piles ou accus.
- le bon état de charge des piles ou accumulateurs en les "sondant" au volt-mètre, un à un.

b- Si le moteur tourne sans que le voyant s'allume : Vérifier que

les polarités des accumulateurs ne sont pas inversées. Bien que cela ne gêne pas le fonctionnement, cette inversion provoquera une usure prématurée des balais du moteur, et surtout cela empêchera la recharge des accumulateurs. On substituerait en effet une décharge à une charge.

Dans ce cas, il est donc important de bien disposer les accumulateurs.

c- Dans un deuxième temps, on vérifiera que ce mobile chargé au maximum se déplace sans frottement sur une surface lisse (en particulier la table M 3250 F). La charge sera obtenue en entourant le mobile d'une 1ère surcharge (M 3202), surmontée d'une bague pour chocs mous (M 3203) et, enfin, la 2ème surcharge. Un moyen rapide de contrôle avec notre table M 3250, consistera à obtenir au minimum 20 rebondissements sur le pourtour après un lancement manuel du mobile.

En cas d'essais négatifs, 2 causes sont envisageables :

- charge insuffisante des accumulateurs ou piles.
- mauvais équilibrage du mobile.
- défaut de planéité de la surface de la table ou de la semelle du mobile.

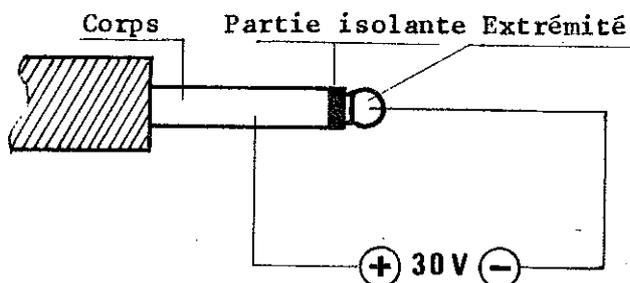
3 - CHARGE DES ACCUMULATEURS :

Sur le couvercle du mobile, symétriquement par rapport à l'interrupteur, se trouve une prise femelle type " jack " destinée à la recharge des accumulateurs sans démontage, et à côté, une dernière diode électroluminescente. Pour ce faire, on enfoncera bien à fond une des prises du cordon spécial joint au mobile (si le mobile est sur la position "marche", ce geste coupera automatiquement l'alimentation du moteur) et l'autre à l'une des bornes, sur le côté gauche, du générateur d'impulsions E 950 F.

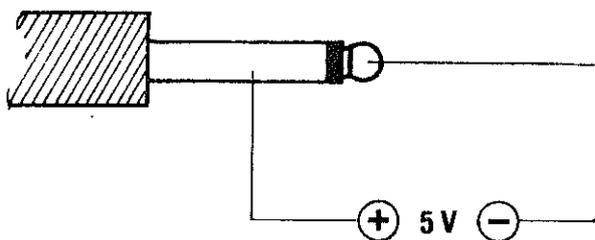
Le générateur, branché sur le secteur étant en position "marche" et le commutateur sur la position "chargeur", les accumulateurs se rechargent très lentement (pour prolonger au maximum leur durée de vie la charge est d'environ 90 mA), la diode située près de la borne charge doit éclairer.

Si le voyant témoin de charge reste éteint, les accumulateurs ne chargent pas, le circuit étant coupé. Si, en enfonçant bien à fond le cordon spécial, le voyant ne s'allume pas, il convient de tester le circuit, de l'amont vers l'aval.

- Le cordon étant branché à la borne chargeur du générateur d'impulsions, une tension de 30 V doit pouvoir être mesurée à l'extrémité libre du cordon, la mesure étant faite comme indiqué ci-dessous



- Le cordon étant branché à la borne charge du mobile, une tension de 5 V environ doit pouvoir être mesurée dans les conditions ci-dessous, à l'extrémité libre du cordon.



En cas d'anomalie, bien vérifier tous les contacts

Le générateur est muni de 2 prises permettant la recharge simultanée de 2 mobiles.

Nota :

- a - en cas d'utilisation des piles, ne jamais tenter de les recharger, mais les changer tout simplement.
- b - en cas d'utilisation d'accumulateurs, il est conseillé de laisser le générateur d'impulsions E 950 F constamment sous tension et de laisser les accumulateurs continuellement en charge, en dehors des utilisations.

Si l'on souhaite une charge rapide de ces accumulateurs, il est conseillé de les enlever des mobiles et de prévoir un dispositif permettant une charge de 180 mA pendant 14 heures.

4 - EQUILIBRAGE DU MOBILE :

Le mobile est en principe équilibré en usine mais l'adjonction de piles ou accumulateurs dont la variation de masse peut atteindre plusieurs grammes nécessite un rééquilibrage après avoir disposé la source d'énergie.

On vérifiera cet équilibrage en lançant le mobile en diagonale sur la table M 3250 F par exemple. La borne située au centre du couvercle doit parcourir une ligne droite.

Dans un dernier temps, en utilisant le système d'enregistrement (voir notice E 950 F), on disposera sur la table une feuille de papier spécial qui permettra l'enregistrement de la trajectoire du centre de gravité. Si elle n'est pas rectiligne, le mobile est mal équilibré.

L'équilibre pourra être rétabli en intervertissant d'abord les piles ou accumulateurs (les variations de masses peuvent permettre un rééquilibrage), et si nécessaire, en collant un petit bloc de plomb ou un objet quelconque à l'intérieur du mobile (sur la semelle grise par exemple) pour parfaire l'équilibrage.

Il est important d'obtenir une trajectoire rigoureusement rectiligne de l'éclateur central (centre d'inertie).

IV - ADAPTATION DES ACCESSOIRES :

Les accessoires M 3202, M 3203, M 3204, M 3205, M 3206 sont adaptés au mobile.

Pour les montages on se reportera aux planches des notices citées.

Les surcharges ont été étudiées pour permettre un chargement symétrique par rapport au plan du centre d'inertie.

De même, les bagues pour étude des chocs doivent être placées dans ce plan. Ceci est possible grâce à un petit crochet monté sur les bagues de chocs mous (M 3203 F) et chocs élastiques (M 3204 F) pénétrant dans l'orifice latéral de la chemise en aluminium anodisé du mobile.

JEU DE 2 SURCHARGES POUR MOBILES

M 3202 F

I - BUT

Permet l'obtention de masses M ; 1,5 M et 2 M avec les mobiles autoporteurs M 3201 F.

II - CARACTERISTIQUES

Dimensions : - diamètre extérieur : 110,4 mm
 - diamètre intérieur : 98,3 mm
 - hauteur : 23,1 mm

Poids unitaire approximatif : 350 g

III - MONTAGES POSSIBLES

MANIPULATION	ACCESSOIRES	MASSE	SCHEMA
ETUDE DE	1 bague choc mou (M 3203 F)	M (≠ 670g)	
L'INFLUENCE DE	1 bague choc mou (M 3203 F) + 1 surcharge	1,5 M (≠ 1000g)	
LA MASSE	1 bague choc mou (M 3203 F) + 2 surcharges	2 M (≠ 1340g)	

Nota : mobile comportant 4 accumulateurs.

JEU DE 2 BAGUES POUR : ETUDE DES CHOCS MOUS (INELASTIQUES)
+ POINTE POUR ETUDE DU MOUVEMENT DE POINTS HORS CENTRE D'INERTIE

M 3203 F

I - BUT

- Permet la réalisation de chocs inélastiques avec des mobiles de masses variant entre M et 2 M.
- Permet avec 1 pointe, l'enregistrement du mouvement d'un point du centre d'inertie du mobile et d'un autre point.
- Permet l'enregistrement de 2 points en dehors du centre d'inertie.

II - COMPOSITION

- 2 bagues avec bande type "VELCRO" pour étude des chocs mous.
- 2 pointes avec dispositif de fixation sur la bague chocs mous et borne pour liaison à la haute tension impulsionnelle.

III - CARACTERISTIQUES

1) - BAGUES :

Bagues en polychlorure de vinyle gris revêtues de tissu adhésif type "VELCRO" avec crochet en acier inoxydable pour fixation dans le plan du centre d'inertie des mobiles et 2 trous pour fixation éventuelle de deux pointes.

Dimensions : diamètre intérieur : 98,3 mm

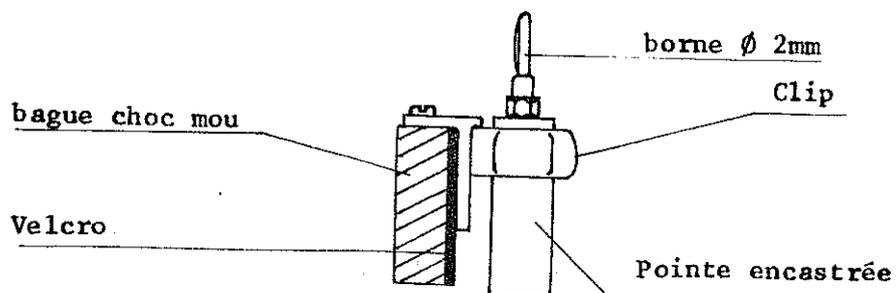
 diamètre extérieur : 110 mm

Poids unitaire approximatif : 70 g

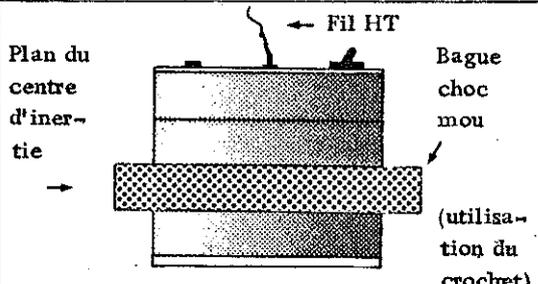
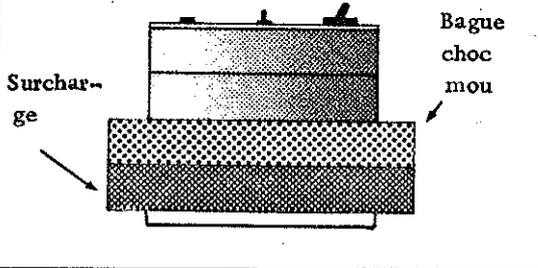
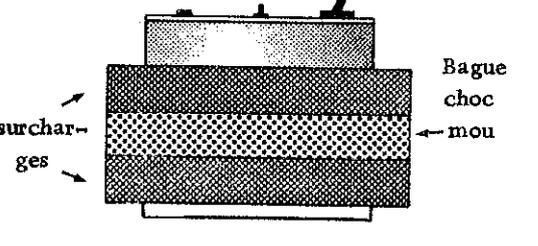
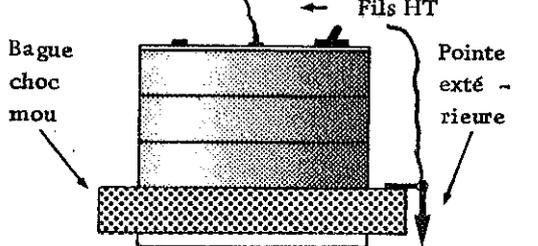
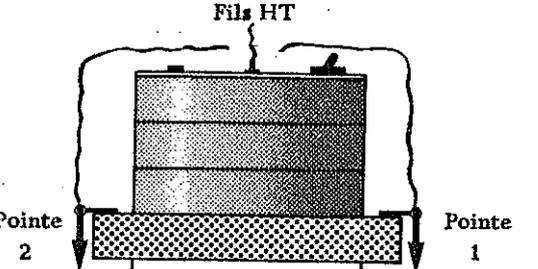
2) - POINTES : (en acier nickelé)

Encastrée dans un bloc en PVC gris (pour rendre inaccessible, à l'opérateur, le contact avec la HT) surmonté de la borne \varnothing 2 mm pour liaison à la HT impulsionnelle.

Le bloc cylindrique en PVC coulisse dans un clip métallique pour faire varier la distance pointe-papier. Ce clip, monté sur équerre en dural, se fixe dans le trou libre de la bague choc mou, comme indiqué ci-dessous :



IV - MONTAGES POSSIBLES

MANIPULATION	ACCESSOIRES	MASSE	SCHEMA
ETUDE DE CHOCS INELASTIQUES	1 bague choc mou (M 3203 F)	M (\neq 670g)	Plan du centre d'inertie 
ENTRE MOBILES DE	1 bague choc mou (M 3203 F) + 1 surcharge (M 3202 F)	1,5 M (\neq 1000g)	Surcharge 
MASSE M ; 1,5 M et 2 M	1 bague choc mou (M 3203 F) + 2 surcharges (M 3202 F)	2 M (\neq 1340g)	
ETUDE DU MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE ET D'UN POINT EXTERIEUR.	1 bague choc mou (M 3203 F) + 1 pointe (M 3203 F) Nota : monter la 2ème pointe pour équilibrer, sans la brancher	M (\neq 670g)	
ETUDE DU MOUVEMENT DE 2 POINTES EXTERIEURES AU CENTRE D'INERTIE (Masse M uniquement).	1 bague choc mou (M 3203 F) + 2 pointes (M 3203 F)	M (\neq 670g)	

Mobile avec accumulateurs.

Nota :

- On peut régler la distance de la pointe au papier en enfonçant plus ou moins le bloc en plastique dans le clip.
- On peut également réaliser des masses 1,5 M et 2 M lors de l'enregistrement de pointes extérieures au centre d'inertie.

TABLE LAMIFIEE EQUIPEE

M 3250 F

I - BUT

- Disposer d'une surface plane et horizontale suffisante pour permettre l'évolution des mobiles autoporteurs.
- Disposer d'un pourtour élastique limitant le champ de déplacement des mobiles et éventuellement leur chute.
- Disposer d'accessoires permettant :
 - . La réalisation d'un plan incliné
 - . L'étude de mouvements uniformément accélérés (accéléromètre).
- Permettre une adaptation aisée de tous les accessoires nécessaires à l'étude de la mécanique à 2 degrés de liberté.

II - COMPOSITION

1/ Pour l'obtention d'une surface plane et horizontale

- 1 table lamifiée de couleur blanche à tolérances de planéité réduites de dimensions 878 x 588 x 19 mm avec 3 noix d'horizontalité à vis.

2/ Pour limiter le champ d'action des mobiles :

Pourtour élastique comprenant :

- 4 noix d'angle,
- 4 goujons avec ressorts,
- 1 boucle fermée en fil inoxydable.

3/ Pour la réalisation du plan incliné :

- 6 cales d'épaisseur 10 mm en acier cadmié.

4/ Pour l'accéléromètre :

- 1 plateau porte-surcharges de 10 g avec fil et crochet.
- 3 surcharges de 10 g
- 2 surcharges de 20 g
- 1 poulie de faible inertie avec noix de fixation et guide-fil. montée sur roulement ultra-sensible.

III - CARACTERISTIQUES

- Dimensions permettant une utilisation au cours ou en TP
- Excellente planéité de la table,
- Facilité des réglages
- Permet la réalisation d'enregistrements 640 x 450 mm
- Poulie de renvoi à faible moment d'inertie

IV - MISE EN SERVICE

Remarque préliminaire :

La table peut être utilisée sur l'une quelconque de ses faces.

Montages :

- 1) Adapter sur les bords de la table :
 - a - sur une longueur à environ 10 à 15 cm de chaque extrémité 2 noix de réglage d'horizontalité (utiliser pour le serrage de toutes les noix la clé livrée avec le portique M 3250 F, ou, à défaut, une tige d'acier \varnothing 2 mm que l'on introduira dans les trous diamétraux ménagés dans les têtes hexagonales des vis nylon.
 - b - Sur l'autre longueur, en son milieu, la 3ème noix de réglage d'horizontalité.
 - c - Sur les 2 largeurs, à 1 cm environ de chaque extrémité, les 4 noix d'angle.
- 2) Engager les goujons avec ressorts dans les trous disponibles des 4 noix d'angle.
- 3) Passer dans l'extrémité libre des ressorts la boucle fermée en fil inoxydable en ayant bien soin de placer dans un angle la douille métallique de fermeture de la boucle. Les ressorts des noix d'horizontalité appuient alors sur le pourtour élastique.

Réglage d'horizontalité :

- Faire d'abord un réglage "gros" en plaçant au centre de la table successivement dans 2 positions orthogonales, un niveau à bulle (le plus long possible) et en agissant sur les vis de réglage d'horizontalité.
- Terminer par un réglage "fin" en utilisant un mobile autoporteur. Bien que l'on ne puisse pas immobiliser totalement le mobile, on considérera le réglage terminé lorsque celui-ci ne se déplacera que très lentement sans direction privilégiée.

V - PRECAUTIONS NECESSAIRES1/ Pour conserver une aire de déplacement plane :

Malgré la bonne rigidité de la table, il est important de prendre le maximum de précautions, évitant dans le temps, une déformation nuisible à la qualité des expériences.

Dès la fin de chaque manipulation, retirer les mobiles (surtout s'ils sont chargés) de la table.

Aussi souvent que possible, démonter les noix et poser cette table sur une surface bien plane ou la stocker dans un plan rigoureusement vertical sans la soumettre à la moindre contrainte pouvant la déformer.

2/ Pour conserver une aire de déplacement propre :

Nettoyer aussi souvent que nécessaire avec un chiffon imbibé d'alcool (désélectrisant) la surface de la table, de même que la semelle des mobiles pour faire disparaître toutes les poussières pouvant perturber le déplacement des mobiles.

3/ Retournement :

Si l'on décèle une déformation de la table (creux), on la retournera pour utiliser l'autre face et compenser ainsi l'anomalie.

VI - EXPERIENCES REALISABLES

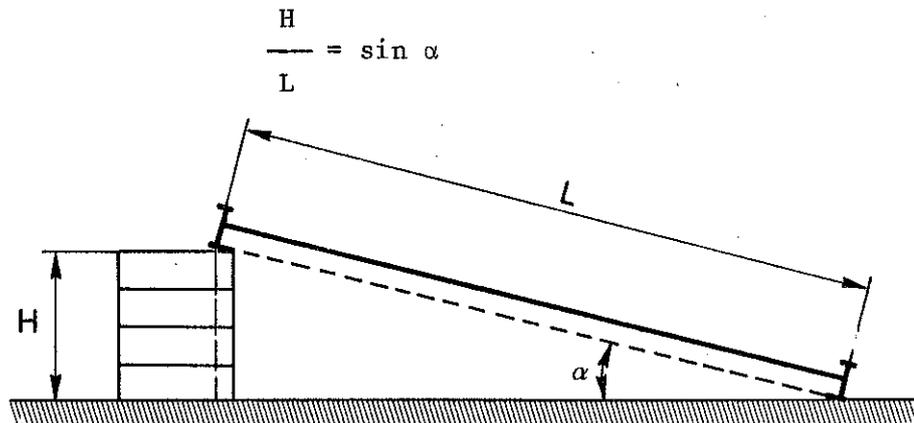
Associée aux mobiles autoporteurs et aux accessoires s'y adaptant, la table permet la réalisation de nombreuses expériences classiques sur la mécanique à deux dimensions.

Cependant, les accessoires livrés avec cette table permettent la réalisation spécifique de 2 manipulations.

1/ Plan incliné

a - Réalisation et mesure de l'inclinaison :

L'obtention de l'inclinaison se fait au moyen de cales d'épaisseur connue (10 mm) que l'on place sous la vis calante placée seule sur son côté. On obtient ainsi un plan dont l'inclinaison est facilement mesurable. En effet, soit L la distance de l'axe de la vis, sous laquelle sont disposées les cales, à la droite joignant l'axe des 2 vis d'horizontalité, sur le côté opposé de la table, et H l'épaisseur des cales. En appelant α l'angle d'inclinaison, on aura :



Si l'on dispose les noix de réglage d'horizontalité sur les longueurs, et en prenant bien soin de les engager à fond contre la table, on aura :

$$L \neq 610 \text{ mm}$$

Si l'on dispose suivant les largeurs (longueur du plan incliné plus grande) on aura :

$$L \neq 922 \text{ mm}$$

et $H = \text{nombre de cales} \times 10 \text{ mm}$

b - Expériences :

De nombreuses et intéressantes expériences sont réalisables dont :

- mouvement uniformément accéléré
- Mouvements paraboliques.

2/ Accéléromètre :

Les accessoires livrés avec la table permettent une utilisation très aisée de cette dernière en accéléromètre, en procédant comme suit :

- la table étant horizontale, et un de ses petits côtés dépassant légèrement de la table ou bureau sur lequel elle est posée, fixer au centre de ce côté la noix munie de la poulie de renvoi.

Passer le fil dans la gorge de la poulie, le guide-fil, et fixer l'extrémité avec crochet dans un trou de la bague pour chocs mous ou d'une surcharge, suivant la charge du mobile (voir notice M 3202 F p. 9). Il est important que la traction s'exerce dans le plan du centre d'inertie.

- Placer ensuite le mobile, en ayant au préalable disposé une feuille d'enregistrement sur la table dans le prolongement de la poulie, le plus loin possible.

PORTIQUE POUR ENREGISTREMENT DIRECT

M 3251 F

I - BUT

Permettre l'enregistrement direct des mouvements des mobiles autoporteurs dans les expériences de mécanique à 2 dimensions, sans apporter de perturbations.

II - COMPOSITION

Ensemble composé de :

- 1 montant en alliage d'aluminium oxydé avec noix de serrage permettant la fixation sur le bord d'une table d'épaisseur normale 19 mm et en particulier sur notre modèle M 3250 F.
- 1 paumelle déplaçable sur la hauteur du montant.
- 1 potence en tube d'aluminium oxydé renfermant du fil extra-fin à isolant à haut pouvoir diélectrique.
- 2 bracelets caoutchouc permettent la pression des fils sur le montant.
- 1 clé pour réglage de la paumelle et serrage des vis sur la table M 3250 F.

III - CARACTERISTIQUES

- Fils extra-fins ne perturbant pratiquement pas les mouvements des mobiles autoporteurs.
- Gaine isolante à très haut pouvoir diélectrique.
- Fiches \varnothing 4 mm à une extrémité pour liaison au générateur d'impulsions E 950 F
- Bornes de sécurité \varnothing 2 mm (HT inaccessible) pour liaison électrique aux mobiles autoporteurs.

IV - MONTAGE

Fixer le montant grâce à la noix de serrage sur le bord de la table M 3250 F, au milieu d'un grand côté, puis de la noix de réglage d'horizontalité, en serrant bien, à l'aide de la clé jointe, la vis de fixation.

Engager la potence en tube d'aluminium dans la paumelle.

Relier les 2 fils haute tension munis d'une fiche \varnothing 4 mm aux 2 bornes rouges de sécurité du générateur d'impulsions E 950 F.

Relier enfin les 2 bornes \varnothing 2 mm à l'autre extrémité des fils, aux fiches des mobiles autoporteurs.

PAPIER POUR ENREGISTREMENT DIRECT SUR TABLE

M 3260 F

I - BUT

Permettre l'enregistrement en vraie grandeur du déplacement des mobiles autoporteurs sur toute surface lisse isolante.

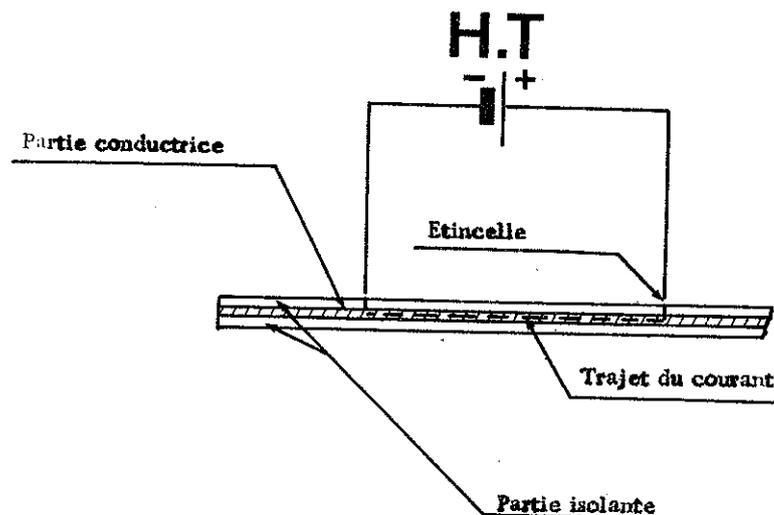
II - COMPOSITION

Lot comprenant 250 feuilles format 640 x 450 mm dont la composition est la suivante

- support papier ordinaire (isolant électrique) revêtu d'une couche d'encre conductrice électriquement, elle-même recouverte d'une couche isolante (électriquement), composée de micro-capsules de gélatine blanche ou jaune.

III - PRINCIPE DE MARQUAGE

Lorsque 2 pointes ayant une différence de potentiel de quelques milliers de volts se déplacent à proximité de la couche gélatineuse, la couche intermédiaire conductrice fait jaillir simultanément 2 étincelles (une sur chaque pointe) faisant fondre la couche gélatineuse et laissant apparaître une marque noire à l'endroit de l'étincelle.



Si les étincelles jaillissent à des intervalles réguliers, on peut alors mesurer la trajectoire et la vitesse des mobiles.

IV - PRECAUTIONS A PRENDRE

- 1/ Bien stocker le papier à plat dans un carton.
- 2/ Le stocker dans un endroit sec : un degré d'hygrométrie élevé provoque une déformation.
- 3/ Le papier se marque par simple pression, ce qui permet de tracer les trajectoires avec une pointe sèche.

En revanche, on évitera d'exercer des pressions accidentelles provoquant un marquage indésirable.

- 4/ Poser le papier sur la table, de telle sorte que la surface lisse (gélatineuse) soit sous les mobiles.

ATTENTION :

Si l'on peut toucher les mobiles, même en faisant jaillir la haute tension, lorsque les mobiles sont sur le papier (qui conduit la H.T.), il est dangereux de les toucher en dehors du papier.