

NOTICE DE L'APPAREIL POUR L'ÉTUDE DE LA RÉACTION CENTRIFUGE DANS UN MOUVEMENT CIRCULAIRE UNIFORME

FICHE N° 210

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1950-1974

Fabricant : MATLABO ; MATLABO ; MATLABO

Domaines : Physique

Sous-domaines : Mécanique

Organisme : UFR Sciences Exactes et Naturelles de Reims

Ville : Reims

Modèle : 169 am

Matériaux : Papier

Description

Cette notice présente l'appareil MATLABO pour l'étude de la réaction centrifuge dans un mouvement circulaire uniforme, ses principales caractéristiques et les expériences pédagogiques qu'il permet de réaliser.

Utilisation

Cette notice est utilisée pour les travaux pratiques en section Capes-Agrégation de Physique, à l'UFR Sciences Exactes et Naturelles de Reims.



MATÉRIEL

ATLABO

Appareil pour l'étude de la
REACTION CENTRIFUGE DANS UN MOUVEMENT
CIRCULAIRE UNIFORME N° 169 am



ME 6

Appareil
NOTICE D'UTILISATION :

Cet appareil :

- un disque dont on peut faire varier la vitesse de rotation.
vitesses sont disponibles :

75 tours/mn
100 tours/mn
125 tours/mn
150 tours/mn

La précision de la vitesse est de l'ordre de 2% par rapport à la vitesse indiquée. Pour effectuer des mesures plus précises, on peut déterminer la vitesse de rotation réelle. Il faut compter le nombre de tours en 1 minute par exemple. A cet effet, un index souple est fixé sur le disque pour faciliter le comptage des tours. Pour chaque position de l'indicateur de vitesse, cette dernière est stable.

- des masses interchangeables qui, soumises à la force centrifuge, provoquent l'allongement d'un ressort. Grâce à un étalonnage préalable de celui-ci, il est possible de faire la lecture de la force centrifuge.

- un bras de positionnement permet de faire varier le rayon de la circonférence décrite par la masse en rotation.

- un index et une échelle permettent de faire la lecture de ce rayon.

MANIPULATION

Cet appareil permet de faire la vérification de la formule :

$$F = M \omega^2 R$$

Il est possible de faire varier l'un des facteurs en gardant les deux autres constants.

MATERIEL NECESSAIRE

Pour cette manipulation il faut prévoir simplement un chronomètre pour la mesure de la vitesse de rotation.

- 1 chronographe n° 39 par exemple.



NOTICE D'UTILISATION :

Appareil pour étude de la réaction
centrifuge dans un mouvement
circulaire uniforme réf. 169 AM

GENERALITES :

L'appareil est destiné à montrer l'existence de la force centrifuge et ce que devient la valeur de cette force lorsque l'on fait varier les différents facteurs M , ω et R .

On peut ainsi montrer successivement :

- F proportionnelle à M (ω et R constants)
- F proportionnelle à ω^2 (M et R constants)
- F proportionnelle à R (ω et M constants)

Les moyens mis en oeuvre pour réaliser cette étude ne font appel à aucune notion que l'élève n'aurait pas encore acquise, arrivé à cette partie du programme :

- étude d'un ressort pour mesurer la force
- Stabilité en rotation obtenue de façon mécanique (vérification au chronomètre)

CARACTERISTIQUES GENERALES :

1. Vitesses de rotation

Quatre vitesses sont disponibles :

- Vitesse 1 - 75 tours/mn
- Vitesse 2 - 100 tours/mn
- Vitesse 3 - 125 tours/mn
- Vitesse 4 - 150 tours/mn
- Position 0 - Arrêt

L'affichage de la vitesse ne doit pas s'effectuer à vide.

Le levier de vitesses se trouvant en face du zéro, alimenter l'appareil. Le moteur tourne. Amener alors progressivement le levier face au repère correspondant à la vitesse choisie.

.../...

Mesure de la force

La précision de la vitesse est de l'ordre de 2% par rapport à la vitesse réelle. Cette vitesse est très stable. Pour effectuer des mesures plus précises, on peut déterminer la vitesse de rotation réelle en chronométrant sur 1 mn. par exemple.

Il est difficile de compter visuellement les tours du plateau. Aussi nous avons fixé un index souple sur le carter de protection. L'appareil en rotation, approcher la main de l'étrier jusqu'à sentir le frôlement de l'index. Il est alors très facile de compter les tours, chaque «top» devenant nettement discernable.

2. Masses

Les poids des masses munies de leurs étriers sont respectivement de :
0,1 Kgf - 0,15 Kgf - 0,2 Kgf -

3. Réglages de rayon

Détermination du rayon :

Le rayon peut varier de 4 à 14 cm.

Déplacer le bras de positionnement de façon à ce que l'index de lecture du rayon, fixé sur la colonne, indique sur le régleur la valeur choisie pour le rayon (veillez au centrage de l'évidement du bras par rapport à la chaînette).

Remplacement du câble (en cas de rupture).

Utiliser exclusivement la crinelle d'acier livrée avec l'appareil (tresse d'acier de 35/100ème)
Régler la longueur de telle sorte que l'extrémité de l'étrier ne puisse pas venir en butée sur le système de protection.

Etalonnage de la lecture du rayon : (en cas de remplacement du câble).

Placer une masse dans l'étrier et mettre le ressort en traction, appareil à l'arrêt, de telle sorte que l'étrier vienne prendre appui sur la poulie de renvoi (étrier horizontal). Amener le bras de positionnement au contact de l'index de lecture de la force. Placer alors l'index de lecture du rayon face à la division 4 cm.

4. Mesure de la force.

Etalonnage du ressort :

Débloquer la colonne et la faire pivoter au dehors du plateau après avoir désaccouplé le crochet du fil d'étrier et l'anneau de la chaînette à boules.

Etalonner le ressort en accrochant des poids à l'anneau placé à l'extrémité de la chaînette à boules (utilisation des masses 1921). Les allongements se lisent sur l'échelle graduée à l'aide de l'index de lecture circulaire.

Ramener ensuite la colonne en butée et bloquer. La force maximale du ressort est 1 kg.

Mesure de la force

Le rayon affiché préalablement à la valeur correcte et le bras correctement placé, la masse placée sur l'appareil, on entraîne l'ensemble en rotation à la vitesse choisie. Descendre l'ensemble de lecture de force (bouton molleté à l'extrémité de la colonne coudée) jusqu'à ce que l'index circulaire de lecture de force s'appuie sur la portée horizontale du bras de positionnement. Remonter l'ensemble de lecture jusqu'à ce que l'on observe un léger décollement de l'index circulaire par rapport au bras.

Noter alors l'allongement par rapport au zéro. Au cas où la position du réglet aurait été modifiée en cours de manipulation pour des raisons de commodité, noter la nouvelle origine en décrochant la crinelle.

L'allongement déterminé, calculer la force correspondante.

MANIPULATION

Mettre l'appareil d'aplomb (4ème pied réglable) - Alimenter l'appareil, levier de vitesse à zéro.

1. F proportionnelle à M

Choisir un rayon et une vitesse de rotation constants

Mesurer F pour $M = 0,1 \text{ Kgf}$

$0,15 \text{ Kgf}$

$0,2 \text{ Kgf}$

2. F proportionnelle à ω^2

Choisir une masse et un rayon constants

Mesurer F pour $N = 75 - 100 - 125$ et 150 tours/mn.

3. F proportionnelle à R

Choisir masse et vitesse constantes

Mesurer F pour différentes valeurs de R

4. $F = M \omega^2 R$

Vérification de la formule pour différentes valeurs

Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Notice de l'appareil pour l'étude de la réaction centrifuge dans un mouvement circulaire uniforme (MATLABO ; MATLABO ; MATLABO), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=22557>, consulté le 2026-07-30