

Mécanique

Mouvements de rotation du corps solide

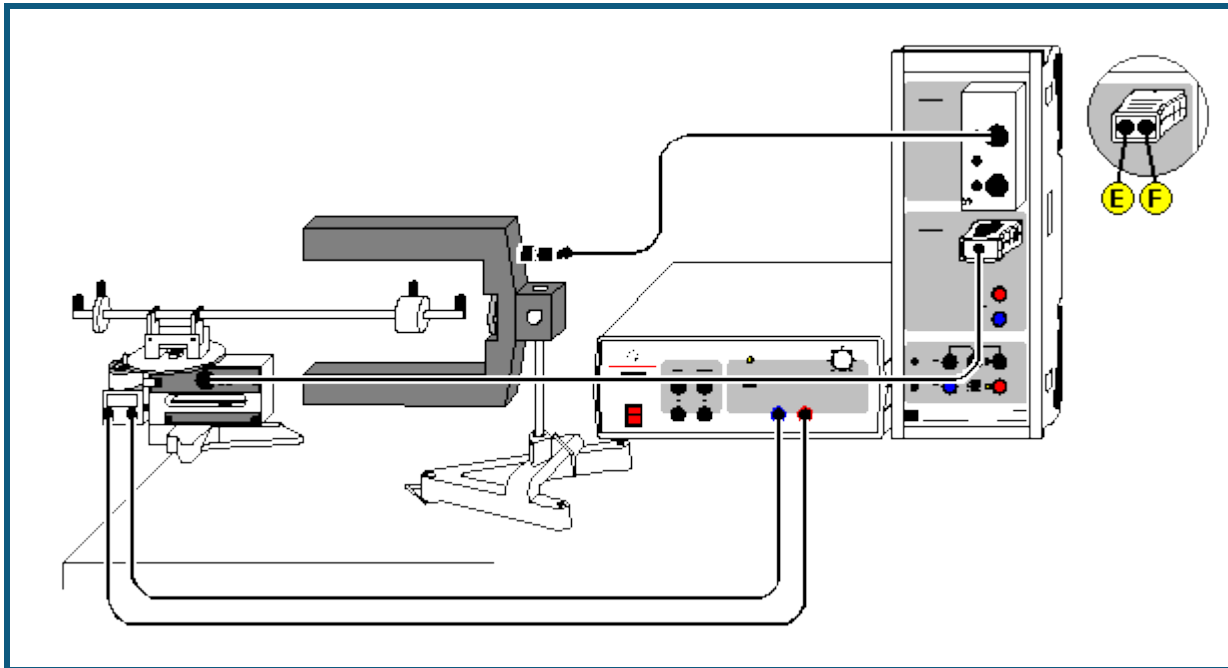
Force centrifuge

Force centrifuge exercée
sur un corps en rotation -
mesure avec l'appareil à
force centrifuge et CASSY

Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des
paramétrages, merci de bien vouloir
utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

Force centrifuge (appareil à force centrifuge)



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#)

Description de l'expérience

L'appareil à force centrifuge permet l'étude expérimentale de la force centrifuge F en fonction de la masse m en rotation, de la distance r entre la masse et le point d'appui et de la vitesse angulaire ω . Cela permet de vérifier l'expression caractérisant la force centrifuge $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$.

Avec l'appareil à force centrifuge, la force F exercée lors de la rotation sur la masse m est transmise à un ressort à lame via un levier articulé et une goupille dans l'axe de rotation ; la déviation de ce ressort à lame est mesurée électriquement à l'aide d'une jauge de contrainte (ou jauge extensométrique) montée en pont. La déformation du ressort à lame dans la gamme de mesure utilisée est élastique et donc proportionnelle à la force F .

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	adaptateur timer ou timer S	524 034 ou 524 074
1	appareil à force centrifuge S	524 068
1	alimentation	521 49
1	barrière lumineuse	337 46
1	câble de connexion à 6 pôles	501 16
1	pince de table	301 06
1	ped en V, petit modèle	300 02
1	tige, 10 cm	300 40
1	paire de câbles, 50 cm, rouge et bleu	501 45
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	

Les appareils à force centrifuge (347 21) dont on dispose peuvent être équipés ultérieurement de l'adaptateur pour force centrifuge (524 0681). Cet assemblage ne se distingue aucunement de l'appareil à force centrifuge S (524 068) tant au niveau de l'utilisation que des résultats de mesure. Avant la toute première utilisation de l'appareil à force centrifuge (347 21) muni de l'adaptateur pour force centrifuge (524 0681), il convient toutefois de pratiquer un réglage du zéro et du gain de l'appareil à force centrifuge conformément aux instructions spécifiées dans le mode d'emploi de l'adaptateur pour force centrifuge.


Montage expérimental (voir schéma)

L'appareil à force centrifuge doit d'abord être fixé à la table avec la pince de table. A l'aide de la tige et du petit pied en V, placer la barrière lumineuse de façon à ce que le bras pivotant puisse tourner librement entre les deux branches de la barrière lumineuse; la lumière ne devrait pas être interrompue par la masse. Connecter l'appareil à

force centrifuge à l'entrée B, la barrière lumineuse à l'adaptateur Timer à l'entrée A du Sensor-CASSY à l'aide du câble de connexion à 6 pôles. Utiliser deux câbles pour relier l'alimentation au moteur d'entraînement de l'appareil à force centrifuge. Sélectionner la tension maximale pour la commande du moteur de manière à ce que la gamme de mesure de la force de 15 N ne soit pas dépassée.

Procédure expérimentale

■ Charger les paramètres

- Régler l'affichage de la force sur 0 alors que le bras pivotant est immobile. Pour ce faire, régler l'appareil à force centrifuge sur $\rightarrow 0 \leftarrow$ dans les [paramétrages force FB1](#) (bouton droit de la souris).
- Ajuster la masse de correction sur le bras court de l'appareil de façon à ce qu'aucune force F ne soit mesurée lors d'une mesure sans masse additionnelle m mais avec vis de sécurité.
- En commençant par de petites vitesses angulaires ω , utiliser  pour enregistrer manuellement la force mesurée dans le tableau.
- Recommencer la mesure avec de plus grandes vitesses angulaires ω .
- Après le relevé d'une série de mesures, recommencer les mesures avec d'autres masses m ($r = \text{constante}$) ou rayons r ($m = \text{constante}$). Pour ce faire, sélectionner **Mesure** \rightarrow **Ajouter une nouvelle série** puis recommencer avec de petites vitesses angulaires.

Exploitation

Chaque série de mesures en soi vérifie facilement la proportionnalité entre la force F et ω^2 à l'aide d'une [modélisation](#). Si on souhaite aussi vérifier les deux autres proportionnalités entre F et m (ω, r constantes) ainsi que F et r (ω, m constantes), il faut commencer par déterminer les forces F pour des vitesses angulaires ω constantes. Pour ce faire, on trace dans le graphe une [ligne verticale](#) pour une valeur de ω^2 et on relève les coordonnées des points d'intersection avec les droites $F(\omega^2)$ (Activer [afficher les coordonnées](#)). Ces coordonnées sont ensuite inscrites manuellement dans la deuxième représentation préparée $F(m)$ ou $F(r)$ (cliquer avec la souris dans le champ du tableau). La proportionnalité souhaitée va alors apparaître.

On vérifie $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$ par détermination des facteurs de proportionnalité.