

## TM 630

### Gyroscope



#### Description

- propriétés d'un gyroscope guidé
- effet de la précession

Le gyroscope est utilisé dans l'aéronautique et l'aérospatial pour le contrôle de position ou en tant qu'instrument de navigation par inertie. Le gyroscope mécanique est constitué principalement d'une masse en rotation rapide. Un gyroscope libre s'efforce de maintenir la position de son axe de rotation dans l'espace, indépendamment de la force de gravité. Cette propriété est utilisée par exemple pour l'horizon virtuel dans un avion. Lorsque le rotor repose dans un châssis, on parle de gyroscope guidé. Lorsqu'une force perpendiculaire à son axe de rotation est appliquée sur un gyroscope guidé, alors le gyroscope guidé exerce un moment cinétique: le moment gyroscopique. La rotation perpendiculaire à l'axe de rotation est appelée précession. Un gyroscope a donc trois axes perpendiculaires entre eux: l'axe de rotation, l'axe de précession et l'axe d'action, qui exerce le moment gyroscopique.

Le TM 630 permet de se familiariser avec le mode de fonctionnement d'un gyroscope. Les moments générés par la précession peuvent être déterminés dans le cadre d'essais.

Le gyroscope est constitué d'une masse d'inertie entraînée par un moteur électrique à une vitesse de rotation élevée. Le rotor repose dans un châssis à cardan. Il est possible de faire tourner le châssis autour de l'axe vertical en utilisant un second moteur électrique. Ce qui permet de générer la précession. Par la précession, le gyroscope exerce un moment, le moment gyroscopique, autour de l'axe horizontal. Le moment gyroscopique a pour effet de dévier le châssis interne.

En utilisant un levier et un poids mobile, on peut déterminer le moment gyroscopique. Les vitesses de rotation des deux moteurs électriques pour la rotation et la précession sont ajustables et sont affichées numériquement.

Un capot protecteur transparent garantit la sécurité: le fonctionnement n'est possible que lorsque celui-ci est correctement positionné.

#### Contenu didactique/essais

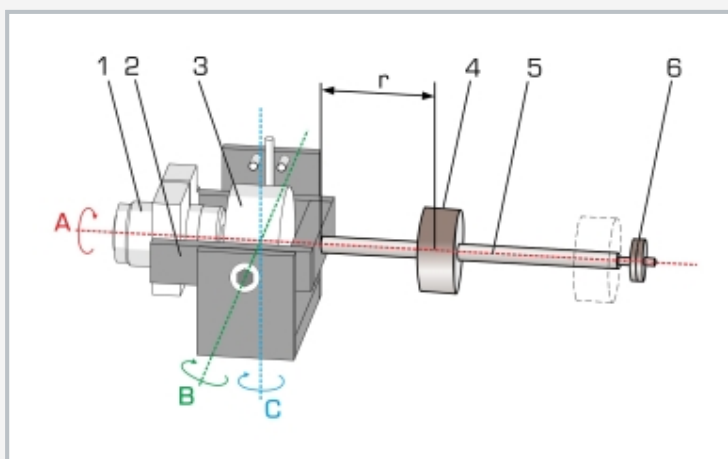
- vérification expérimentale des lois du gyroscope
- découverte des trois axes du gyroscope
- calcul des moments gyroscopiques
- étude de l'effet de la précession

# TM 630

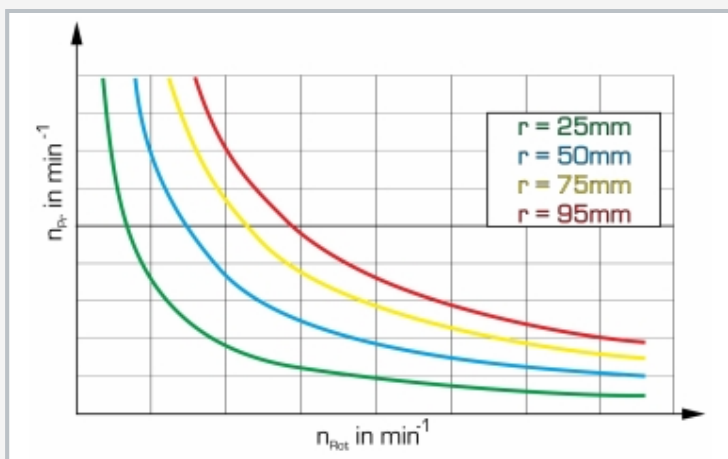
## Gyroscope



1 capot de protection, 2 moteur d'entraînement du rotor, 3 affichage et ajustage de la vitesse de rotation de l'axe de rotation horizontal et de l'axe vertical de précession, 4 masse d'inertie, 5 levier, 6 poids mobile, 7 châssis intérieur



1 moteur d'entraînement, 2 châssis intérieur, 3 masse d'inertie, 4 poids mobile, 5 levier, 6 poids fins;  $r$  distance du poids, A axe horizontal = axe de rotation, B axe de rotation du châssis intérieur = axe d'action, C axe vertical = axe de précession



Courbe de la vitesse de précession pour différents moments gyroscopiques  $n_{pr}$ , vitesse de rotation de l'axe de précession,  $n_{rouge}$  vitesse de rotation de l'axe de rotation,  $r$  distance du poids mobile (donne le moment gyroscopique)

### Spécification

- [1] découverte du gyroscope
- [2] étude d'un gyroscope guidé
- [3] ajustage de la vitesse de rotation de l'axe de rotation
- [4] ajustage de la vitesse de rotation de l'axe de précession
- [5] détermination du moment gyroscopique
- [6] affichage numérique des vitesses de rotation de l'axe de rotation et de l'axe de précession
- [7] un capot de protection avec déblocage de l'entraînement assure un fonctionnement sécurisé

### Caractéristiques techniques

#### Rotor

- puissance du moteur d'entraînement: 3,6W
- moment d'inertie du rotor:  $375\text{gcm}^2$
- vitesse de rotation de l'axe de rotation:  $1000\text{...}6000\text{min}^{-1}$
- moment gyroscopique:  $0\text{...}61\text{Nmm}$

#### Précession

- puissance du moteur d'entraînement: 19W
- vitesse de rotation de l'axe de précession:  $5\text{...}63\text{min}^{-1}$

230V, 50Hz, 1 phase  
 230V, 60Hz, 1 phase; 120V, 60Hz, 1 phase  
 UL/CSA en option  
 LxIxh: 420x400x310mm  
 Poids: env. 22kg

### Liste de livraison

- 1 appareil d'essai
- 1 jeu d'outils
- 1 documentation didactique

# TM 630

## Gyroscope

Accessoires en option

WP 300.09      Chariot de laboratoire