

# PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 21 : 31/03

## Rotation d'un solide autour d'un axe fixe

Cours et exercices

Coordonnées cylindriques : sens de l'axe et sens positif de rotation (règle d'enroulement). Mouvement des points du solide (vitesse angulaire commune).

Expression du moment d'une force en cylindriques (*admise*), cas de nullité du moment. Expression avec le bras de levier (*démonstration*).

*Application* : moment du poids dans le pendule pesant par les deux méthodes.

Couples : définition de base, généralisation à N forces, à une distribution de forces. Couples à connaître : couple de frottements visqueux (air, liaison pivot non idéale), couple de rappel élastique (ressort spiral, fil de torsion).

TMC( $\Delta$ ) : pour un point matériel du solide (introduction des moments des forces et du moment cinétique) ; pour le solide (introduction du moment d'inertie). Contribution d'une masse ponctuelle à  $J_{\Delta}$ .

Pendule pesant et pendule de torsion par la dynamique.

TPC : Introduction de l'énergie cinétique de rotation. Vérification de la puissance d'une force  $P(\vec{F}) = M_{\Delta}(\vec{F})\omega = \vec{F} \cdot \vec{v}_P$ , puissance d'un couple. Calcul direct de l'Ec de rotation  $\left(\sum_i \frac{1}{2} m_i v_i^2\right)$ .

Application de l'énergie : TEM, TPM sur le pendule de torsion et le pendule pesant, avec ou sans frottements.

Tabouret d'inertie (patineuse) : augmentation de la vitesse angulaire, augmentation de l'énergie mécanique.

Cours seulement, moments vectoriels : d'une force en un point O, moment cinétique,  $L_O = m C$ , TMCO, planéité du mouvement dans le cas d'une force centrale.

## Équilibre thermodynamique

Cours

Libre parcours moyen dans un gaz par le modèle des sphères dures (AN avec le volume molaire et le diamètre moléculaire).

Définition cinétique de la température : vitesse quadratique moyenne  $u$ , énergie cinétique moyenne de translation moléculaire et température (constante de Boltzmann), relation admise  $R = k_B N_A$ , expression de  $u$  en fonction de la température et de la masse molaire moléculaire. Ordre de grandeur du temps entre 2 chocs moléculaires.