Nom :

Interrogation de cours

1) Donner les expressions des vecteurs position, vitesse et accélération en coordonnées cylindriques.

$$\overrightarrow{OM} = r\overrightarrow{u_r} + z\overrightarrow{u_z} = \begin{pmatrix} r \\ 0 \\ \dot{z} \end{pmatrix}_{\Re_{cyl}}$$

$$\vec{v} = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt} = \frac{dr}{dt}\overrightarrow{u_r} + r\frac{d\theta}{dt}\overrightarrow{u_\theta} + \frac{dz}{dt}\overrightarrow{u_z} = \begin{pmatrix} \dot{r} \\ r\dot{\theta} \\ \dot{z} \end{pmatrix}_{\Re_{cyl}}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2r}{dt^2}\overrightarrow{u_r} + \frac{dr}{dt}\frac{d\theta}{dt}\overrightarrow{u_\theta} + \frac{dr}{dt}\frac{d\theta}{dt}\overrightarrow{u_\theta} + r\frac{d^2\theta}{dt^2}\overrightarrow{u_\theta} - r\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2\overrightarrow{u_r} + \frac{d^2z}{dt^2}\overrightarrow{u_z} = \begin{pmatrix} \ddot{r} - r\dot{\theta}^2 \\ 2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta} \\ \ddot{z} \end{pmatrix}_{\Re_{cyl}}$$

2) Enoncer le principe fondamental de la dynamique dans un référentiel galiléen.
Rappel : pour énoncer un théorème ou un principe, il faut soit faire une phrase, soit donner une expression mathématique en donnant les noms de chacun des termes la composant.

Dans un référentiel galiléen, la dérivée de la quantité de mouvement d'un point matériel par rapport au temps est égale à la somme des forces appliquées à ce point matériel.
Ou
Dans un référentiel galiléen, la masse multipliée par l'accélération d'un point matériel est égale à la somme des forces appliquées à ce point matériel.
Ou

$$m\vec{a} = \sum \vec{F} \ avec \begin{cases} m : masse\ du\ point\ matériel \\ \vec{a} : accélération\ du\ point\ matériel \\ \vec{F} : forces\ appliquées\ au\ point\ matériel \end{cases}$$

3) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel galiléen.

Dans un référentiel galiléen, la variation de l'énergie cinétique du système est égale à la somme des travaux des forces appliquées à ce système.
Ou

$$\Delta_{A\to B}E_c = \sum W_{A\to B}(\vec{F})$$

$$avec \begin{cases} E_c : énergie\ cinétique\ du\ système \\ W_{A\to B}(\vec{F}) : travail\ des\ forces\ appliquées\ au\ système\ entre\ les\ points\ A\ et\ B \end{cases}$$

4) Enoncer la loi scalaire du moment cinétique appliquée à un solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.

Dans un référentiel galiléen, la dérivée du moment cinétique par rapport à l'axe de rotation d'un solide est égale à la somme des moments des forces appliquées à ce solide projetés sur ce même axe de rotation.
Ou

$$\frac{dL_\Delta}{dt} = \sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) \ avec \begin{cases} L_\Delta : moment\ cinétique\ du\ solide\ par\ rapport\ à\ l'axe\ \Delta\ de\ rotation \\ \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) : moments\ des\ forces\ appliquées\ au\ solide\ projetés\ sur\ \Delta \end{cases}$$

Ou

$$J_\Delta\frac{d\dot{\theta}}{dt} = \sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) \ avec \begin{cases} J_\Delta : moment\ d'inertie\ du\ solide\ par\ rapport\ à\ l'axe\ \Delta\ de\ rotation \\ \dot{\theta} : vitesse\ de\ rotation\ autour\ de\ \Delta \\ \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) : moments\ des\ forces\ appliquées\ au\ solide\ projetés\ sur\ \Delta \end{cases}$$