

DEUXIEME CONTROLE DE MECANIQUE 1

Durée : 1h

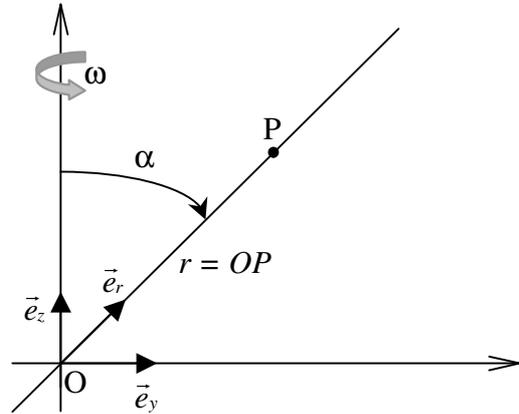
Exercice 1 :

On considère deux points matériels de masses m_1 et m_2 distants de r et exerce l'un sur l'autre la force de gravitation.

- a- Rappeler l'expression de cette force.
- b- Montrer qu'elle dérive d'une énergie potentielle et donner l'expression de cette énergie en fonction de m_1 , m_2 , r et la constante d'attraction universelle G .

Exercice 2 :

Une particule P glisse sans frottement sur une droite (O, \vec{e}_r) qui tourne autour de l'axe vertical (O, \vec{e}_z) avec une vitesse angulaire constante ω (voir la figure). Soit α l'angle constant que fait le vecteur unitaire \vec{e}_r avec le vecteur unitaire verticale \vec{e}_z . On pose $OP = r$. Désignons par $R(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ le repère orthonormé direct lié à la droite (O, \vec{e}_r) , et par $R_0(O, \vec{e}_{x0}, \vec{e}_{y0}, \vec{e}_{z0} = \vec{e}_z)$ le repère orthonormé direct lié au référentiel galiléen (R_0) .



- 1- En considérant le référentiel galiléen (R_0) comme référentiel absolu, et le référentiel (R) auquel lié le repère R comme référentiel relatif, calculer dans la base $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$:
 - a- Le vecteur vitesse relative de la particule P.
 - b- Les trois vecteurs :
 - Accélération relative
 - Accélération d'entraînement
 - Accélération de Coriolis
- 2- On étudiera le mouvement relatif de P par rapport au référentiel (R)
 - a- Ecrire la relation fondamentale de la dynamique dans le référentiel non galiléen (R) .
 - b- Montrer que le mouvement relatif de P obéit à l'équation différentielle de 2^e ordre du type $\ddot{r} - ar = b$. On exprimera les constantes a et b en fonction de ω , α et l'accélération de la pesanteur g .
 - c- En déduire la loi $r(t)$ du mouvement.