CINEMATIQUE DU POINT

MCU - MCUA

Chapitre 10

EXERCICES

Feuille n°4

*La résolution des exercices se fera de façon **rigoureuse**, **méthodique** et **précise** : pas de produit en croix, pas de « petits calculs intuitifs ». De la méthode, de la méthode, de la méthode…*

Exercice 1

Un moteur tourne à vitesse constante $N = 1500\ tr \cdot min^{-1}$. On donne $\theta(0) = 0$.

a) Type de mouvement : ☐ MCU ☐ MCUA car : _____

b) Donner les équations générales du mouvement.

c) Que signifie l'expression « $\theta(0) = 0$ » ?

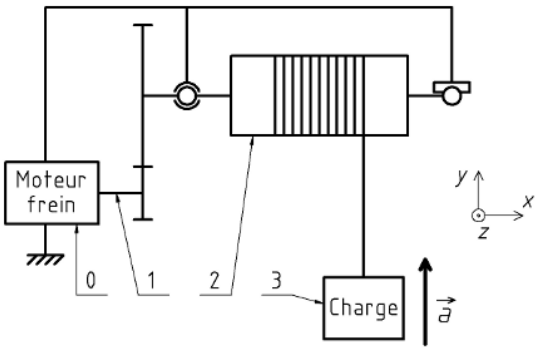
d) Déterminer les **équations spécifiques** du mouvement (rechercher la(les) constante(s) d'intégration).

e) Calculer en s la durée $T_{(200)}$ pour parcourir l'angle $\theta = 200\ tr$.

f) Calculer en tr l'angle $\theta(10)$.

Exercice 2 (vitesse périphérique)

Une charge (3) est élevée à l'aide d'un câble qui s'enroule sur un cylindre (2). Le rayon du cylindre vaut $R = 0{,}2\ m$; le cylindre, mue par un motoréducteur, tourne à la vitesse constante $N_{2/0} = 0{,}5\ tr \cdot s^{-1}$. On note $\theta_{2/0}$ l'angle que forme le cylindre (2) par rapport au bâti (0) et on donne $\theta_{2/0}(0) = 0$. Le câble a une longueur totale $L = 5\ m$. On note $v_{3/0}$ la vitesse de déplacement de la charge (3) par rapport au bâti (0).



a) Calculer en $m \cdot s^{-1}$ la vitesse de déplacement $v_{3/0}$.

b) Calculer en s la durée $T_{(200)}$ pour enrouler tout le câble.

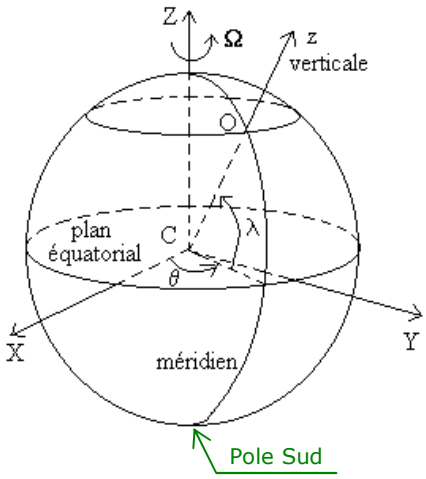
c) Calculer en $tr \cdot min^{-1}$ la vitesse de rotation $N_{2/0}'$ que devrait avoir le tambour pour que le câble s'enroule complètement en une durée $T_{enroulement} = 20\ s$.

Exercice 3 (vitesse périphérique)

On considère notre planète, la Terre ; elle a un rayon moyen $R_T = 6400\ km$. Sa vitesse de rotation sur elle-même est connue de tous. On la place dans un repère fixe $R(C, X, Y, Z)$.

Soit O un point à sa surface. On pose $\theta = 90°$ et $\lambda = 30°$.

Attention, θ et λ sont des angles <u>orientés</u>.



a) D'après la figure, la Terre tourne autour de l'axe ☐ X ☐ Y ☐ Z

b) Pour $\theta = 90°$ et $\lambda = 30°$, le point O est dans le plan ☐ (XY) ☐ (YZ) ☐ (ZX)

c) Que vaut l'angle λ si le point O est au pole Nord ?

d) Que vaut l'angle λ si le point O est au pole Sud ?

e) Que vaut l'angle λ si le point O est dans le plan équatorial ?

f) Calculer en $km \cdot h^{-1}$ la vitesse périphérique du point O situé dans le plan équatorial.

g) Calculer en $km \cdot h^{-1}$ la vitesse périphérique du point O pour $\lambda = 30°$, $\lambda = 45°$ et $\lambda = 60°$.

☞ *faire une figure de principe dans le plan (YZ) et exprimer la vitesse en fonction de l'angle λ.*

h) La vitesse périphérique dépend de l'angle θ ? ☐ vrai ☐ faux

Exercice 4

Un moteur passe de 0 à $1000\ tr \cdot min^{-1}$ en une durée $T_1 = 4\ s$. On suppose l'accélération constante.
On donne $\theta(0) = 0$ et $\omega(0) = 0$.

a) Type de mouvement : ☐ MCU ☐ MCUA car : _____
b) Donner les équations générales du mouvement.
c) Que signifie les expressions « $\theta(0) = 0$ » et « $\omega(0) = 0$ » ?
d) Déterminer les **équations spécifiques** du mouvement.
e) Calculer en $tr \cdot min^{-1}$ la vitesse angulaire $N(5)$.
f) Calculer en deg la position angulaire $\theta(5)$.
g) Calculer en s la durée T_1 nécessaire pour passer de $N = 0\ tr \cdot min^{-1}$ à $N = 500\ tr \cdot min^{-1}$.
h) Calculer en s la durée T_2 nécessaire pour passer de $N = 500\ tr \cdot min^{-1}$ à $N = 1000\ tr \cdot min^{-1}$.

Exercice 5 (long car trois phases à étudier)

Un moteur passe de 0 à $10000\ tr \cdot min^{-1}$ en une durée $T_{0-10000} = 1\ s$. Une fois la vitesse $N = 10^4\ tr \cdot min^{-1}$ atteinte, elle est maintenue constante pendant une durée $T_{II} = 4\ s$ puis revient à vitesse nulle en $T_{III} = 2\ s$.
On suppose que les accélérations sont constantes. On donne $\theta(0) = 0$ et $\omega(0) = 0$.

a) Compléter le tableau synthétique <u>dans la limite des renseignements fournis par l'énoncé</u>.

Phase	Phase I (accélération)	Phase II (vitesse constante)	Phase III (ralentissement)
Date de début (s)			
Date de fin (s)			
Durée (s)			
Accélération $(m \cdot s^{-2})$			
Vitesse initiale $(m \cdot s^{-1})$			
Vitesse finale $(m \cdot s^{-1})$			
Variation de vitesse $(m \cdot s^{-1})$			
Position initiale (m)			
Position finale (m)			
Variation de position (m) *(distance parcourue)*			

b) Donner les équations générales du mouvement de la phase I : $\alpha_I(t)$, $\omega_I(t)$ et $\theta_I(t)$.
c) Donner les équations générales du mouvement de la phase I : $\alpha_{II}(t)$, $\omega_{II}(t)$ et $\theta_{II}(t)$.
d) Donner les équations générales du mouvement de la phase I : $\alpha_{III}(t)$, $\omega_{III}(t)$ et $\theta_{III}(t)$.
e) Réaliser les graphes des positions, vitesses et accélération en renseignant numériquement ce qui est connu et littéralement ce qui ne l'est pas.
f) Déterminer les **équations spécifiques** du mouvement des phases I, II et III.
g) Poser les calculs nécessaires pour compléter le tableau de synthèse.